

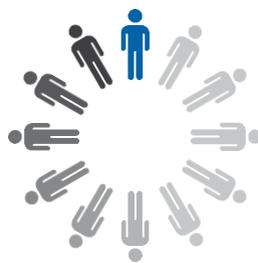
# lookKIT

DAS MAGAZIN FÜR FORSCHUNG, LEHRE, INNOVATION

THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION

AUSGABE/ISSUE #04/2014

ISSN 1869-2311



## DIGITALE GESELLSCHAFT

ERFOLGSMODELL: STUDIERENDE ALS MICROSOFT-IT-SUPPORTER

SUCCESS MODEL: STUDENTS WORKING AS MICROSOFT IT SUPPORTERS

ERKENNUNG: PROTOTYP NURSEEYE MELDET STÜRZE

RECOGNITION: NURSEEYE PROTOTYPE REPORTS FALLS

ENERGIEWENDE: ENERGY LAB 2.0 GESTARTET

ENERGIEWENDE: START OF THE ENERGY LAB 2.0

Als Ingenieur kann ich meine Fähigkeiten beweisen, um die Anforderungen unserer Kunden zu erfüllen.

# FELDTEST + SPIELWIESE

Als Mensch habe ich hier die Freiheit, auch mal ungewöhnliche Wege zu gehen. Das ist meine Formel für Zufriedenheit.



## People for Process Automation

Endress+Hauser ist ein international führender Anbieter von Messgeräten, Dienstleistungen und Lösungen für die industrielle Verfahrenstechnik. Eine Mitarbeit bei uns verbindet immer zwei Seiten: die technische plus die menschliche. Das Ergebnis: ein Mehr an Zufriedenheit. Jeden Tag. Informieren + Bewerben geht am einfachsten unter [www.endress.com/karriere](http://www.endress.com/karriere)

Endress+Hauser 



Holger Hanselka  
FOTO/PHOTOGRAPH: ANDREA FABRY

## LIEBE LESERINNEN UND LESER,

zwei Trilliarden Bytes an Daten wurden Schätzungen zufolge 2013 weltweit gespeichert. Rund 33 Millionen Menschen sind aktuell in Deutschland im Social Web aktiv. 78 Milliarden Euro Produktivitätssteigerung werden durch den Durchbruch von Industrie 4.0 für sechs deutsche Schlüsselbranchen bis 2025 erwartet. Ob eHealth, eLearning, eDemocracy, es gibt kaum einen Bereich, in dem die Gesellschaft nicht schon digital ist oder wird und in dem die IT-Leistung nicht von entscheidender Bedeutung für Funktion und Erfolg ist.

Für uns als Wissenschaftseinrichtung mit Deutschlands ältester und einer der renommiertesten Informatikfakultäten ist das Chance und Herausforderung zugleich. Denn längst arbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nicht nur an der reinen Funktionsverbesserung von Software, sondern sie versuchen, schon im Entwurf der Softwarearchitekturen Inhalte zu gestalten und neue Leistungscharakteristika zu generieren. Das heißt, Werte wie Datenschutz oder andere Sicherheitsfunktionen werden technisch implementiert. Wie die KIT-Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen Lösungen erarbeiten und welchen veränderten Anforderungen sie sich im Kontext des rasanten gesellschaftlichen Wandels gegenübersehen, lesen Sie unter anderem im Blickpunkt der aktuellen Ausgabe zur digitalen Gesellschaft – die auch Thema des Wissenschaftsjahres 2014 des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ist.

Die Digitalisierung spielt auch eine zentrale Rolle im Energiesystem der Zukunft. Einen großen Beitrag zur Beleuchtung der Energiewende in einem interdisziplinären Systemansatz wird das Energy Lab 2.0 leisten. Gemeinsam mit unseren Helmholtz-Partnern, dem Forschungszentrum Jülich und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, fand im Herbst der Kick-off statt, zu dem auch Theresia Bauer, Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst in Baden-Württemberg, Grußworte sprach. Mit einer Investitionssumme von 22 Millionen Euro gestartet, untersuchen wir das Zusammenwirken und Steuern von verschiedenen erneuerbaren Erzeugern in Strom-, Gas- und Wärmenetzen mit unterschiedlichen Speichertechnologien.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ist die Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft in Deutschland. Wir freuen uns sehr, dass Marlis Hochbruck, Professorin am Institut für Angewandte und Numerische Mathematik (IANM), seit diesem Sommer Vizepräsidentin der DFG ist. In diesem Heft berichtet sie über ihre Arbeit dort.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre.

Ihr

PROFESSOR DR.-ING. HOLGER HANSELKA  
PRÄSIDENT DES KIT // PRESIDENT OF KIT

## DEAR READER,

According to estimates, two sextillion bytes of data were stored worldwide in 2013. About 33 million people are currently active in the social web in Germany. 78,000,000,000 euros of productivity increase are expected to result from the innovations of Industry 4.0 in six key German branches through 2025. eHealth, eLearning, eDemocracy – there hardly is any sector in which society is not digital or being digitized. IT performance is of decisive importance to both function and success.

For us as the science institution with Germany's oldest and one of its most renowned departments of informatics, this is both a chance and a challenge. For a long time, scientists have not only been working on improving the functions of software, they have also tried to shape contents and to generate new performance characteristics by designing software architectures. This means that values, such as data protection or other security functions, are implemented in the technical design. In the current issue of LookKIT on digital society, you can read about how the KIT scientists develop solutions and about the demands they encounter in a rapidly changing society. Digital society also is the topic of the Federal Ministry of Education and Research's Science Year 2014.

Digitization also plays a central role in the future energy system. The Energy Lab 2.0 will make an essential contribution to analyzing the transformation of the energy system by using an interdisciplinary systematic approach. Together with our Helmholtz partners, Forschungszentrum Jülich and the German Aerospace Center, the kick-off of the Energy Lab took place this fall in the presence of Theresia Bauer, the Baden-Württemberg Minister of Science, Research, and the Arts. The Energy Lab established with an investment of EUR 22 million is aimed at studying the interaction and management of various renewable energy sources in electricity, gas, and heat grids using variable storage technologies.

The German Research Foundation (DFG) is the self-governing organization of science in Germany. We are happy that Marlis Hochbruck, Professor of the Institute of Applied and Numerical Mathematics, was elected Vice President of the DFG this summer. In this issue of LookKIT, she reports about her work.

I wish you an interesting read.

Yours,



# INHALT

AUSGABE/ISSUE #04/2014

## CONTENT

### BLICKPUNKT / FOCUS

- 10 KARL STEINBUCH: VISIONÄR, NAMENSGEBER UND WEGBEREITER DER DIGITALEN GESELLSCHAFT
- 12 KARL STEINBUCH: A VISIONARY AND A PIONEER OF THE DIGITAL SOCIETY BEARING HIS NAME
- 14 DAS DRITTE ZEITALTER: GESPRÄCH MIT PROFESSOR RALF REUSSNER ÜBER HERAUSFORDERUNGEN IN DER INFORMATIK
- 16 THE THIRD AGE: AN INTERVIEW WITH PROFESSOR RALF REUSSNER ABOUT THE CHALLENGES IN INFORMATICS
- 18 SFB/TRANSREGIO 89 „INVASIVES RECHNEN“: EFFIZIENTES RECHNEN MIT HETEROGENEN MULTI-CORES
- 20 TRANSREGIO 89 “INVASIVE COMPUTING”: EFFICIENT COMPUTING WITH HETEROGENEOUS MULTI-CORES
- 22 JURIST DR. OLIVER RAABE: TEIL DES KIT-THEMENNETZWERKS ZU DIGITALEN INFRASTRUKTUREN
- 24 LAWYER DR. OLIVER RAABE: PART OF A KIT-WIDE NETWORK ON DIGITAL INFRASTRUCTURES
- 26 HOCHSCHULGRUPPE KAMARO ENGINEERING E.V. ENTWICKELT ROBOTER FÜR FELDARBEIT
- 28 KAMARO ENGINEERING E.V. STUDENT GROUP DEVELOPING A FARMING ROBOT
- 30 IN WORKSHOPS HABEN SICH KARLSRUHER BÜRGER UND WISSENSCHAFTLER MIT WISSENS-DIGITALISIERUNG AUSEINANDERGESETZT
- 32 AT WORKSHOPS, CITIZENS OF KARLSRUHE AND SCIENTISTS DISCUSSED KNOWLEDGE DIGITIZATION
- 34 ERFOLGSMODELL EDUCATION SUPPORT CENTRE DEUTSCHLAND: STUDIERENDE ALS MICROSOFT-IT-SUPPORTER
- 37 SUCCESS STORY EDUCATION SUPPORT CENTRE DEUTSCHLAND: STUDENTS WORKING AS MICROSOFT IT SUPPORTERS
- 38 KIT-INNOVATION: SOFTWAREPLATTFORM „CROSS CONNECTED“
- 38 KIT INNOVATION: THE SOFTWARE PLATFORM “CROSS CONNECTED“
- 40 DIGITALES NOTFALLAUGE: PROTOTYP NURSEEYE ERKENNT UND MELDET STÜRZE IN KRANKENHÄUSERN
- 42 EMERGENCY EYE: NURSEEYE PROTOTYPE DETECTS AND REPORTS FALLS AT HOSPITALS
- 44 KOMMUNIKATION BEI FEUERWEHREINSÄTZEN: TÜRKEILE ALS FUNKKNOTEN
- 46 COMMUNICATION DURING OPERATIONS OF THE FIRE BRIGADE: DOOR STOPS AS RADIO NODES



## WEGE / WAYS

- 48 NACHRICHTEN
- 48 NEWS
- 50 NANO TRIFFT MIKRO: DURCH LICHTMANAGEMENT STEIGERT SICH DIE EFFIZIENZ VON OLEDs
- 51 NANO MEETS MICRO: ENERGY MANAGEMENT ENHANCES THE LIGHT EFFICIENCY OF OLEDs BY 80 PERCENT
- 52 ROADS UNDER STRESS: SCIENTISTS LOOK FOR WAYS OF PRESERVATION OF THE TRAFFIC SYSTEM
- 54 DIE STRAPAZIERTE STRASSE: WISSENSCHAFTLER SUCHE WEGE, DAS VERKEHRSNETZ ZU ERHALTEN



## GESICHTER / FACES

- 56 ZWISCHEN HERAUSFORDERUNG UND FÖRDERUNG: DFG-VIZEPRÄSIDENTIN MARLIS HOCHBRUCK IM GESPRÄCH
- 57 THE FUNDING CHALLENGE: INTERVIEW WITH DFG VICE-PRESIDENT MARLIS HOCHBRUCK
- 60 AUGENBLICK**KIT**: DANKE, ALEXANDER GERST!
- 60 AUGENBLICK**KIT**: THANKS, ALEXANDER GERST!
- 62 ENERGY TO GO: STUDENT TEAMS IN THE "ELECTRICITY GENERATION FROM WIND POWER" DESIGN COMPETITION
- 64 ENERGY TO GO: STUDIERENDEN-TEAMS IM KONSTRUKTIONSWETTBEWERB „STROMERZEUGUNG AUS WINDKRAFT“



## ORTE / PLACES

- 66 DIE ENERGIEWENDE BESCHLEUNIGEN: DAS ENERGY LAB 2.0
- 68 SPEEDING UP THE ENERGIEWENDE: ENERGY LAB 2.0
- 70 AUF EINE FRAGE: WARUM HAT MEIN HANDY KEINE ANTENNE?
- 70 JUST A QUESTION: WHY DOES MY MOBILE NOT HAVE ANY ANTENNA?



## HORIZONTE / HORIZONS

- 72 SUMMER SCHOOL DES HELMHOLTZ-KOLLEGS „ENERGY-RELATED CATALYSIS“
- 73 SUMMER SCHOOL OF THE HELMHOLTZ RESEARCH SCHOOL FOR ENERGY-RELATED CATALYSIS
- 76 UND SONST? MASCHINENBAUER UNTER SICH: SILBERNE PROMOTION FÜR PROFESSOR JÜRGEN FLEISCHER
- 76 WHAT ELSE? TWO MECHANICAL ENGINEERS MEET: SILVER DOCTORATE FOR PROFESSOR JÜRGEN FLEISCHER





RAUM UND KLANG I

SPACE AND SOUND I

Seit mehr als hundert Jahren – in mittlerweile der vierten Generation – baut die Familie Klais aus Bonn Orgeln. Die erste Klais-Orgel der Pfarrkirche St. Stephan in der Karlsruher Erbprinzenstraße war 1959 aus Kostengründen zu klein angelegt worden, mehrfache Um- und Zubauten waren die Folge. Als eine gründliche Überarbeitung der Orgel anstand, entschloss sich die Gemeinde, das Gesamtkonzept zu reorganisieren. Insbesondere durch die spezielle Ansteuerung der neu hinzugefügten Auxiliare-Register besitzt das Instrument nun seit 2012 eine wunderbare Vielfalt an Klangfarben. Mit knapp 5000 Pfeifen und 74 Registern ist das Instrument nun die zweitgrößte Orgel in der Erzdiözese Freiburg – nach der Orgelanlage des Freiburger Münsters. Etwa drei Jahre wurden für Planung und Bau des Instrumentes benötigt.

For more than 100 years – and four generations – organ building has been the principal concern of the Klais family. The first Klais organ built for the parish church of St. Steven at Erbprinzenstraße in Karlsruhe in 1959 had been designed too small because of cost. This resulted in a number of modifications and extensions. When it was time for a thorough renovation, the parish decided to change the entire design. As a result of newly added, specially controlled auxiliary registers, the instrument was provided with a wonderful multitude of tones in 2012. With about 5000 pipes and 74 registers, the instrument now is the second largest organ in the archdiocese of Freiburg, the biggest being the organ of Freiburg Cathedral. Planning and building of the instrument took about three years.

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

## RAUM UND KLANG II

### SPACE AND SOUND II

Benoît and the Mandelbrots verstehen den Laptop als ihr Hauptinstrument und widmen sich vor allem dem Live-Coding, dem Programmieren in Echtzeit. Sie nutzen die Programmiersprache als auf den ersten Blick unintuitives, doch gleichzeitig ausdrucksstarkes Interface zwischen Mensch und Maschine, um mit ihr Klang und Musik zu improvisieren. Klangliche Konzepte und Strukturen werden hierbei live als Quelltext formuliert und vom Computer interpretiert. Die Laptop-Musiker sind über ein Netzwerk verbunden, welches ihnen ermöglicht sich zu synchronisieren, zu kommunizieren und Daten auszutauschen. Mit der Flexibilität des Live-Codings werden die Klänge passend für die jeweilige Aufführung und das jeweilige Publikum erzeugt. Das Ensemble wurde im Winter 2009 von Studenten des IMWI (Institut für Musikwissenschaft und Musikinformatik) der Hochschule für Musik Karlsruhe gegründet.

Video: <http://the-mandelbrots.de/media.php>

Benoît and the Mandelbrots see the laptop as their main instrument; they are dedicated to live coding, the process of writing software in real time. They use the programming language as what at first sight might seem a non-intuitive, but nevertheless expressive interface between man and machine for improvising sound and music. Sonic concepts and structures are formulated live as a source code and interpreted by the computer. The laptop musicians are connected via a network, enabling them to communicate, synchronize, and share data. With the flexibility of live coding, the tones are generated specifically to fit the room characteristics and the audience of each performance. The ensemble was formed in winter 2009 by students of the IMWI (Institute for Musicology and Music Informatics) of the Karlsruhe University of Music.

Video: <http://the-mandelbrots.de/media.php>





„Es wird eine Zeit geben,  
in der Menschen kleine  
**tragbare Daten-**  
verarbeitungsgeräte  
mit sich tragen.“



Als Karl Steinbuch im Frühjahr 1958 Professor in Karlsruhe wurde, gab es an der damaligen Technischen Hochschule keinen einzigen Computer. Gut zehn Jahre zuvor soll ein IBM-Chef den weltweiten Bedarf an Rechnern auf „vielleicht fünf“ geschätzt haben, mittlerweile experimentierten Forscher auf der ganzen Welt an Rechenmaschinen. Das digitale Zeitalter war angebrochen, und Karl Steinbuch hat es maßgeblich mitgestaltet. „Man ahnte damals noch nicht, dass es einmal eine ganze Fakultät für den Umgang mit Computern geben sollte“, sagt KIT-Archivar Dr. Klaus Nippert, der sich mit dem Wissenschaftler Steinbuch und seiner Rolle bei der Gründung der Informatik-Fakultät intensiv beschäftigt hat.

Steinbuch wurde 1917 im damaligen Cannstatt bei Stuttgart als fünftes Kind eines Bäckermeisters geboren. Sein Physikstudium in Stuttgart und Berlin war durch Fronteinsätze in Frankreich und Russland unterbrochen. Nach dem Krieg arbeitete Steinbuch zunächst als freischaffender Physiker und ab 1948 als Entwicklungsdirektor einer schwäbischen Kommunikationstechnik-Fir-

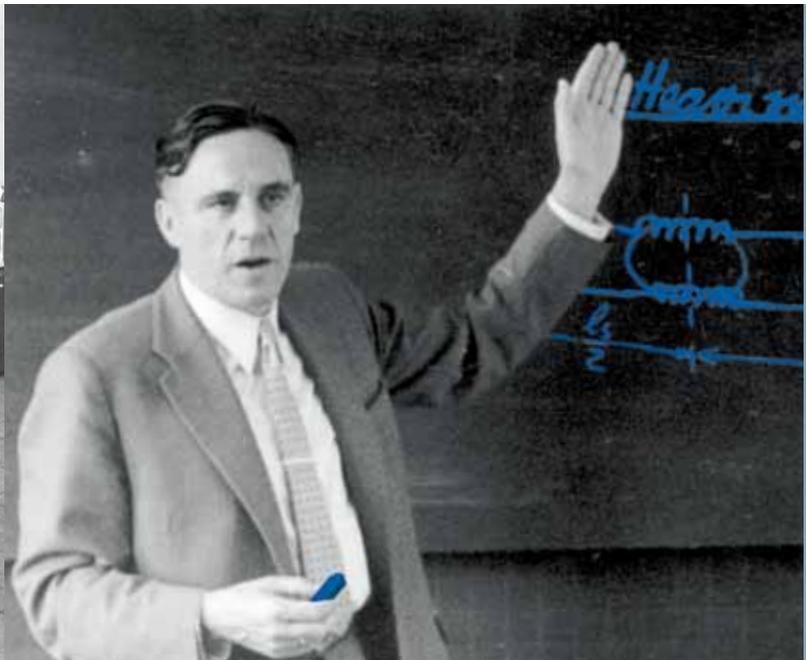
ma. Dort baute er das so genannte „Informatik-System“, das beim Versandhaus Quelle eingesetzt wurde: „Das Gerät diente zum Erstellen von Rechnungen und zur Lagerverwaltung, war aber nicht frei programmierbar. Bei Preisänderungen musste man noch zum LötKolben greifen“, erzählt Nippert. Von einem Computer war es damit noch weit entfernt, doch fiel hier als Name für diese Anlage zum ersten Mal der Begriff „Informatik“, den Steinbuch als Synonym für „automatische Informationsverarbeitung“ in die informationstechnische Diskussion einbrachte. Als 1968 ein deutscher Name für die Computerwissenschaften gesucht wurde, setzte sich der zehn Jahre zuvor geprägte Begriff „Informatik“ durch.

Steinbuch war ein kreativer Mensch, der im Laufe seines Lebens über 70 informationstechnische Patente anmeldete. Eines davon war die Lernmatrix, ein Vorläufer der neuronalen Netze und der künstlichen Intelligenz; eine konzeptionelle Keimzelle der lernenden Maschine. Als Professor für Nachrichtenverarbeitung und -übertragung stellte er in der Technischen Hochschule Karlsru-

he einen elektronischen Rechenautomaten ER 56 auf. Sein Institut forschte im Bereich der Anwendungen von automatischer Zeichenerkennung auf Grundlage der von ihm entwickelten Lernmatrix. Mitte der 1960er-Jahre gelang es, aus Filmaufnahmen automatisch bestimmte Strukturen zu erkennen, ohne dass ein Mensch die Bilder ansehen musste. Diese Arbeiten bereiteten den Boden für die Karlsruher Informatik. Für den Lei-

# Karl Steinbuch war Visionär, Namensgeber und Wegbereiter der digitalen Gesellschaft

VON ALMUT OCHSMANN // FOTOS: KIT-ARCHIV



*Wurde von Steinbuch mitentwickelt:  
der elektronische Rechenautomat ER 56  
der Firma SEL (Standard Elektrik Lorenz)  
aus dem Jahr 1959 (Foto oben links).*

*Karl Steinbuch hält eine Vorlesung,  
ca. 1960 (Foto oben re.)*

*Steinbuch co-developed the electronic  
computing automat ER 56 of the SEL  
(Standard Elektrik Lorenz) company in 1959  
(top left). Karl Steinbuch lectures at the  
university (about 1960)  
(photo top right)*

ter des Instituts für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV), Professor Jürgen Becker, war es deshalb konsequent, das Rechenzentrum des KIT nach dem Pionier der Digitaltechnik, Karl Steinbuch, zu benennen. „Ursprünglich sollte das „Steinbuch Centre for Computing“ Heinrich-Hertz-Centre for Computing heißen. Ich habe dann gesagt: Heinrich Hertz? Der hat doch mit Computing wenig zu tun gehabt!“

22 Jahre lang sollte Steinbuch das Institut für Nachrichtenverarbeitung und -übertragung in Karlsruhe leiten, doch von dem, was wir heute unter Informatik verstehen, distanzierte er sich immer mehr. Das sagt Dr. Klaus Nippert, der die Dokumente dieser für die Karlsruher Informatik so wichtigen Zeit genau studiert hat: „Steinbuch fühlte sich als Kybernetiker, und er betrieb Zukunftsforschung. Er sagte zum Beispiel erstaun-



Aufnahme von 1970:  
Karl Steinbuch

Photo of Karl Steinbuch  
taken 1970

liche Entwicklungen voraus: Zum Beispiel, dass wir nach dem Jahr 2000 mit kleinen tragbaren Datenverarbeitungsgeräten herumlaufen und uns bewegte Bilder und Textnachrichten anschauen würden. Er war ein Mensch, der die gegebenen technischen Möglichkeiten weiterdachte und die großen Perspektiven entwarf.“ Auch die gesellschaftlichen Folgen der sich schnell entwickelnden Informationstechnologie beschäftigten Steinbuch: Er verfasste mehrere populärwissenschaftliche Bücher, die verständlich geschrieben waren und einem breiten Publikum eine allgemeine Kritik der Informationsgesellschaft näherbrachten. Sein Buch „Falsch programmiert. Über das Versagen unserer Gesellschaft in der Gegenwart und vor der Zukunft und was eigentlich geschehen müsste“ aus dem Jahr 1968 stand auf der SPIEGEL-Bestsellerliste: „Er lieferte sich damals ein argumentatives Schirmmützel mit dem Bundeskanzler Willy Brandt, das ihn in die BILD-Zeitung katapultierte. Er war in dieser Zeit populär, er war der gefühlte Rektor der Technischen Hochschule, als der er auch mal angeschrieben wurde“, erzählt Nippert.

Steinbuchs Bekanntheit steigerte auch den Ruf der Karlsruher Universität. Und als in der alten Bundesrepublik über hundert Lehrstühle für Informatik eingerichtet werden sollten, gingen

neun davon nach Karlsruhe. Am 1. Januar 1969 wurde hier an der damaligen Technischen Hochschule das erste Institut für Informatik in Deutschland gegründet, im Jahr 1972 eine ganze Fakultät. Steinbuch selbst wurde nicht Mitglied, sondern blieb bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1980 der Fakultät für Elektrotechnik treu; einige seiner Studenten aber wurden die ersten Professoren für Informatik.

Jürgen Becker spürt heute noch deutlich den Geist Steinbuchs: „Ich bin ein akademischer En-

kel Steinbuchs. Er hat das Institut stark geprägt, und dass es national und international eine führende Rolle einnimmt, ist auch ihm zu verdanken.“ Für seine Vorlesung im Fach Digitaltechnik, die auch Karl Steinbuch einst gehalten hat, nimmt Becker auch Steinbuchs alte „Taschenbücher der Informatik“ zur Hand: „Sie erklären Dinge wie den Transistor zeitlos und didaktisch hochwertig. Das sind Erklärungen aus erster Hand, von jemandem, der die Dinge mitgestaltet hat. Dies den Erstsemestern mit auf den Weg zu geben, macht richtig Spaß.“ ■

## “There Will Be a Time When People Will Carry Small Portable Data Processing Units.”

Karl Steinbuch Was a Visionary and a Pioneer of the Digital Society Bearing his Name.

TRANSLATION: RALF FRIESE

Between 1958 and 1980, Karl Steinbuch headed the Institute of Communication Processing and Transmission at the then University of Karlsruhe. Among the things he developed was a forerunner of neural networks and artificial intelligence that paved the way for the development of digital technology.

Back in the 40s, he introduced the term “Informatics” into the scientific literature. The Swabian, born in 1917, also saw himself as a cyberneticist and futurologist dealing with the societal consequences of information technology. The establishment in 1969 at the then Technical University of the first Institute of Computer Science in Germany is another of his achievements and one reason why today’s computer center at the KIT was named Steinbuch Centre for Computing (SCC) after this pioneer of digital technology. ■

Der Moment, in dem Sie als Forscher oder Entwickler bei uns ungeahnte Möglichkeiten für sich entdecken.  
**Für diesen Moment arbeiten wir.**



// KARRIERE  
MADE BY ZEISS

ZEISS ist ein weltweit führendes Unternehmen der Optik und Optoelektronik mit rund 24.000 Mitarbeitern. Seit mehr als 160 Jahren trägt ZEISS zum technologischen Fortschritt bei – mit Lösungen für die Halbleiter-, Automobil- und Maschinenbauindustrie, die biomedizinische Forschung, die Medizintechnik sowie Brillengläser, Foto-/Filmobjektive, Ferngläser und Planetarien.

Besuchen Sie uns auf:   

Starten Sie Ihre Karriere bei uns: [www.zeiss.de/karriere](http://www.zeiss.de/karriere)



We make it visible.



# Das **dritte** Zeitalter



FOTO: MARKUS BREIG

Professor Ralf Reussner

**Digitale Gesellschaft und Informatik sind untrennbar miteinander verbunden, die Entwicklungen auf beiden Seiten beeinflussen sich ständig – oft jedoch zeitversetzt und in ihren Konsequenzen nicht immer kalkulierbar. lookKIT hat mit Professor Ralf Reussner, Leiter des Lehrstuhls Software-Entwurf und -Qualität an der Fakultät für Informatik und Vorstand des FZI Forschungszentrum Informatik am KIT über die veränderten Anforderungen an Softwareentwickler im Kontext des rasanten gesellschaftlichen Wandels gesprochen.**

lookKIT: Im Vergleich zu anderen Disziplinen blickt die Informatik auf eine eher kurze, aber sehr dynamische Geschichte zurück. Wo steht sie aktuell?

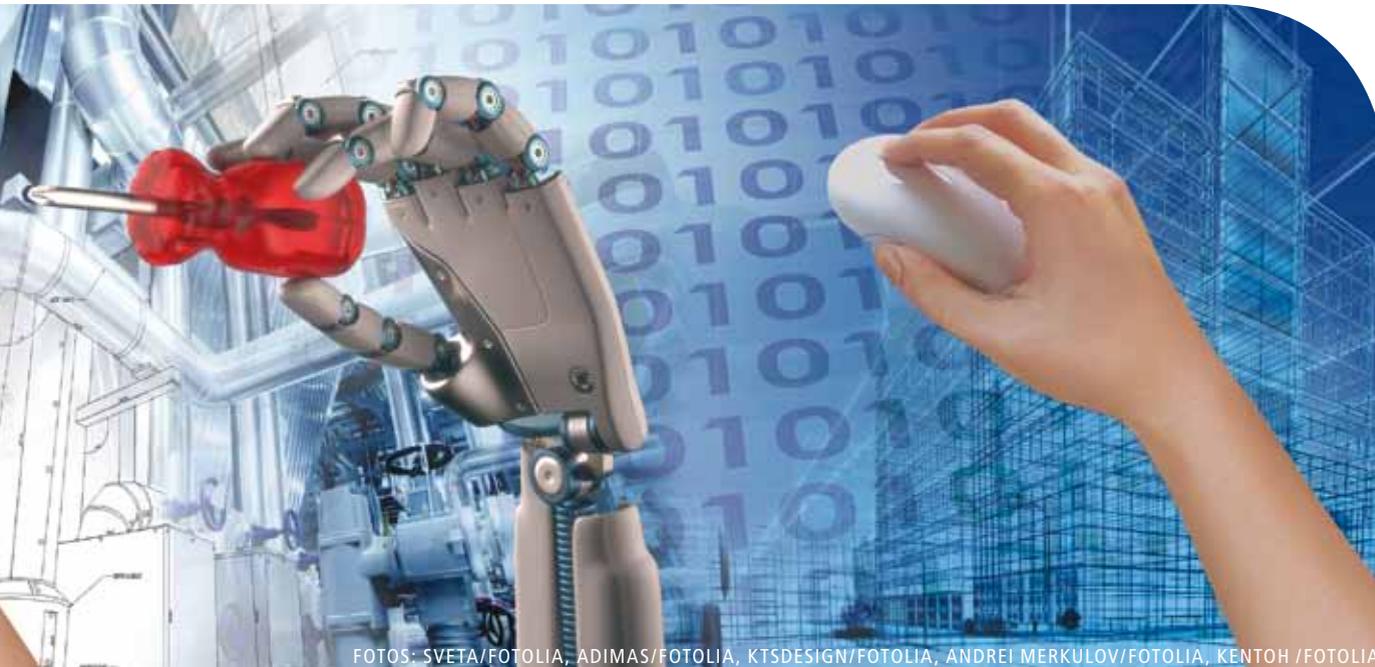
Professor Ralf Reussner: „Wenn wir die Rolle der Informatik für die digitale Gesellschaft in der Historie anschauen, war Informatik in den 50er-, 60er-, bis in die 70er-Jahre der Automatisierer. Dinge, die man vorher manuell gemacht hatte, wurden durch Computer automatisiert und beschleunigt und effizienter – und das bei allen möglichen Abläufen von der Verwaltung und bis hin zu Produktionsprozessen. Dann kam ab Ende der 70er Jahre nochmal eine neue Rolle dazu: Informatik als Wertsteigerer und Verbesserer. Bestes Beispiel für dieses Zeitalter ist das Auto: Neue Funktionalitäten wie ABS, ESP oder Navigation wurden etabliert. Man brauchte diese Dinge nicht um zu fahren, aber sie haben Komfort und Sicherheit gesteigert. Nun kristallisiert sich etwa seit Mitte der 2000er-Jahre noch eine weitere Rolle heraus. Wir haben bemerkt, dass die Informatik inzwischen für die Lösung gesellschaftlicher Probleme der zentrale Ansprechpartner ist und in fast alle Lebensbereiche und Disziplinen hineinspielt und sie sogar grundlegend verändern kann. Diese Entwicklung stellt uns vor äußerst komplexe Herausforderungen, was die Gestaltung von Software betrifft.“



**lookKIT: Zum Beispiel?**

Ralf Reussner: „Wir stehen vor der Frage, wie kann ich IT-Systeme so gestalten, dass der Benutzer nicht mehr vor einer ‚alles-oder-nichts-Entscheidung‘ steht. Entweder ich akzeptiere den Nutzungsvertrag, dann kriege ich zwar die App kostenlos oder für geringes Geld. Mit meinen Daten passieren allerdings Dinge, die ich vielleicht nicht will, weil die Privatheit nicht beachtet wird. Oder aber ich sage, ich will die Nutzungsbedingungen so nicht akzeptieren, dann bekomme ich gar nichts. Das heißt, ich habe nicht wirklich viel Auswahl, der Nutzer ist entmündigt. Wir fragen uns nun, wie kann man das umdrehen und durchsetzen, dass man diese modernen Computerprogramme so konfigurierbar macht, dass die Leute wieder selbst Entscheidungen treffen können? Gerade für Fragen dieser Art sind wir in Karlsruhe besonders gut aufgestellt. Der neue Bereich II Informatik, Wirtschaft und Gesellschaft hebt diesen interdisziplinären Charakter besonders hervor. Auch das FZI mit seiner interdisziplinären Erforschung der Informatik in allen An-

## Gespräch mit Professor Ralf Reussner über Herausforderungen in der Informatik vor dem Hintergrund der digitalen Gesellschaft



FOTOS: SVETA/FOTOLIA, ADIMAS/FOTOLIA, KTSDESIGN/FOTOLIA, ANDREI MERKULOV/FOTOLIA, KENTOH /FOTOLIA

wendungsgebieten kann hier mit dem KIT gemeinsam arbeiten.“

**lookKIT:** Es gibt kaum noch einen Bereich, in dem die Informatik nicht mit neuen Szenarien konfrontiert wird.

**Ralf Reussner:** „Das stimmt, eine der großen Herausforderungen beschreibt zum Beispiel das SmartGrid – das Energienetz nach der Energiewende. Theoretisch kann jeder Haushalt über ein Blockheizkraftwerk oder Solarzellen Strom einspeisen und gleichzeitig auch wieder nutzen. Wie wirkt es sich aus, wenn wir keine zentralisierten Kraftwerke mehr haben, die wir nach Bedarf hoch- und wieder runterfahren können? Die Netzwerkstruktur des Stromnetzes wird anders. Ich habe kein großes Kraftwerk mehr, an das alle angekoppelt werden. Das ist eine Entwicklung, die uns Informatikern einige Herausforderungen bereitet. Wie hält man das Netz stabil in dieser Situation? Wind und Solar sind nicht wie Kraftwerke steuerbar. Das heißt, man muss sich neue Regelmechanismen überlegen. Ohne Informatiklösungen brauchen wir deshalb überhaupt

nicht über SmartGrid nachdenken. Und es gibt noch viele andere Beispiele. Wenn wir etwa über autonomes Fahren nachdenken, ist vollkommen klar, dass der Computer mindestens so zentral ist wie der Motor.“

**lookKIT:** Welche Konsequenzen hat das für die Informatik?

**Ralf Reussner:** „Wir beschäftigen uns verstärkt mit Verfahren, in denen systematisch Software entwickelt wird, um solche Anforderungen, wie gerade benannt, besser umzusetzen. Wir kümmern uns um die vom Nutzer erfahrbaren Leistungscharakteristika. Wie schnell antwortet die Software? Wie effizient ist sie, dass sie möglichst wenig Strom verbraucht, dass sie möglichst stabil ist? Diese Eigenschaften der Software, die Qualitätseigenschaften, hängen im Wesentlichen davon ab, wie das System entworfen wird. Wenn ein Computerprogramm ungeschickt entworfen wurde, wird es sehr viele Ressourcen verbrauchen. Und damit entweder hohe Kosten verursachen oder sehr langsam sein. Dies berührt eine zentrale He-



FOTO: ADAM121/FOTOLIA

## The Third Age

### An Interview with Professor Ralf Reussner about the Challenges in Informatics against the Backdrop of the Digital Society

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Our digital society and informatics are inseparably linked. Developments on both sides are in constant interaction, albeit on a time-delayed basis and with consequences that are not always predictable. In an interview with lookKIT, Professor Ralf Reussner, Head of the Chair of Software Design and Quality at the Department of Informatics and Chairman of the Board of the Research Center for Information Technology, talked about the changing requirements to be met by software developers in the context of rapid societal change.

Whereas, from the fifties to the seventies, the role of informatics in the digital society was to promote automation, from the end of the seventies through to the middle of the 2000s it began to add value to products and services. Since then, its function has become much more complex: Informatics has become the central social-problem solver and is relevant today to almost all disciplines and areas of life. In view of this development, software design now faces major challenges.

As one example among many, Professor Reussner refers to the smart grid that the electrical grid will become after the "Energiewende." In theory, electric energy can be generated and at the same time used by any private household via cogeneration units or solar cells. The grid structure of the power supply system is becoming totally different. According to the expert, keeping the grid stable in today's situation confronts the computer scientists with diverse challenges.

In view of such facts, informatics increasingly deals with the systematic development of software enabling an improved implementation of the current demands and tries to enhance performance characteristics e.g., of data security. The researchers agree that it is important to fight the present excrescences and find methods for software developers to systematically design software in such a way that IT users themselves can responsibly co-decide on how their data will be used.

As revealed in the interview, it is also important that modern computer programs are configured such that users are enabled again to make relevant decisions for themselves. KIT is very well set for such tasks through its highly interdisciplinary new Division II – Informatics, Economics, and Society. ■

Contact: ralf.reussner@kit.edu

erausforderung der Softwaretechnik: Wir haben noch ein relativ schlecht ausgeprägtes Verständnis, was die Konsequenz einer Entwurfsentscheidung ist.

Deshalb wollen wir den Softwareentwicklern eine Chance geben, Vorhersagen zu machen, noch bevor die Software als Code geschrieben wurde. Ähnlich wie bei einem klassischen Bauingenieur: Wenn der eine Brücke baut, hat er eine Theorie der Baustatik, die sicherstellt, dass die Brücke so dimensioniert wird, dass sie eine gewisse Traglast hat. Analog dazu soll ein Softwarearchitekt die Auswirkungen seiner Entscheidungen erfahren können, bevor die Software realisiert wurde. Die Kunst ist nun, die Software zu simulieren. Denn es hilft auch nichts, wenn ein schlechter Entwurf gut programmiert wurde, es ist trotzdem noch eine schlechte Software."

**lookKIT: Können die Bedürfnisse hinsichtlich Privatheit und Sicherheit in dieser ersten Phase schon berücksichtigt werden?**

**Ralf Reussner:** „Darin besteht die aktuelle Herausforderung. Das heißt, Privatheitsanforderungen müssen mit modelliert und ihre Umsetzung schon in der Architektur der Software analysiert werden. Der Entwickler der Software muss sich überlegen, an welchen Stellen muss ich welche Schutzmechanismen platzieren. Er muss Annahmen darüber machen, wo darf ich diese Daten speichern, wo vielleicht auch nicht. Wenn Apple morgen sagt: Ich habe eine neue Betriebssystemversion und alle aufgezeichneten Gesprächsdaten werden in die USA auf einen Server übertragen, müssten wir die Chance haben, herauszufinden, welche Funktionalitäten und Anwendungen davon betroffen sind. Ebenso muss in der Software von vornherein eingebaut werden, dass Benutzer feingranular der Software mitteilen können, welche Funktionalitäten sie unter welchen Bedingungen nutzen oder gerade nicht mehr nutzen möchten.“

**lookKIT: Wie entscheiden Sie, welche Bedürfnisse in der Softwarearchitektur berücksichtigt werden sollen?**

**Ralf Reussner:** „Wir sind als älteste und größte deutsche Informatikfakultät in der glücklichen Lage, alle Kompetenzen vor Ort zu haben. Darüber hinaus ermöglicht uns der Zusammenschluss in Bereiche hier am KIT und das hohe Maß an

Interdisziplinarität – sei es allem voran mit dem Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft (ZAR), aber auch allgemein mit den Geisteswissenschaften, den Wirtschaftswissenschaften, dem Maschinenbau oder dem Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) oder dem FZI – Einblicke in Problemfelder und Lösungsansätze.

Ich glaube schon, dass wir am KIT Vorreiter sind in Überlegungen, welche regulatorischen Einschränkungen notwendig sind, damit der Markt sich in eine Richtung entwickelt, die unseren Wertvorstellungen entspricht und welcher technologischen Grundlagen es dafür bedarf, im Internet und in den Softwareanwendungen.“

### lookKIT: Ist es Aufgabe der Wissenschaft auf Entwicklungen zu reagieren, die so nicht vorhersehbar waren?

**Ralf Reussner:** „Die Möglichkeiten, die durch Technik geschaffen werden, können nicht vollständig durch Techniker im Voraus begriffen werden. Wer hätte jemals gedacht, dass durch eine Kamera, die in Handys eingebaut wird, Jugendliche Gewaltvideos drehen. Das hat keiner vorausgeahnt. Trotzdem ist es auch so, dass die Gesellschaft und damit auch die Wissenschaft reagieren und reflektieren müssen. Will ich diese neuen Möglichkeiten? In welcher Form will ich sie? Was sollte der Staat regeln? Was sollte den Wettbewerben oder der Innovationskraft von Unternehmen überlassen werden? Da sind wir auch als Wissenschaftler momentan an einer Stelle, wo es wichtig ist, dass Möglichkeiten gefunden werden, diese Auswüchse, die wir gerade erleben, einzudämmen. Auf der anderen Seite müssen wir Verfahren entwickeln, mit denen Softwareentwickler Software systematisch so gestalten können, dass Nutzer von IT-Systemen mündig selbst über die Art der Verwendung ihrer Daten mitentscheiden können und für Nutzer und Softwareentwickler konstruktiv mitgestaltbar machen. Das Wissenschaftsjahr zur digitalen Gesellschaft ist sehr wertvoll, um diesen Reflexionsprozess bei uns Wissenschaftlern und auch in der ganzen Gesellschaft anzustoßen.“ ■

Das Gespräch führte lookKIT-Redaktionsleiterin **Domenica Riecker-Schwörer**.

Kontakt: [ralf.reussner@kit.edu](mailto:ralf.reussner@kit.edu)



Heidelberg Institute for  
Theoretical Studies



HITS was established by SAP co-founder Klaus Tschira. It is a private, non-profit research institute. HITS conducts basic research in the natural sciences, including mathematics and computer science. The common methodical ground is computer-based simulation and data mining.

HITS is closely connected to the KIT, two of the research group leaders hold KIT professorships.

**Tilmann Gneiting** heads the Computational Statistics group that delves into spatial statistics and deals especially with the theory and practice of forecasts.

**Alexandros Stamatakis** leads the Scientific Computing group, with a focus on high performance computing for evolutionary biology and on parallel computing.



# Effizientes Rechnen mit heterogenen Multi-Cores



FOTO: ALEXANDR MITIUC/FOTOLIA

Eine Tsunami-Simulation, ein Fahrassistent, der querende Fußgänger erkennt, Multiview-Video an einem Auto – diese und viele weitere Anwendungen erfordern nicht nur hohe Rechenleistungen, sondern auch neuartige Hardware- und Softwarearchitekturen sowie Algorithmen, die es ermöglichen, Rechnerressourcen effizient zu nutzen. Parallelcomputer mit mehreren Prozessoren auf einem Chip, die verschiedene Rechenoperationen gleichzeitig ausführen, sind längst Alltag – nicht nur in der Wissenschaft, sondern auch als Arbeitsplatzrechner, in Spielkonsolen oder Smartphones. Künftig wird es möglich sein, mehr als 1 000 Prozessoren auf einem Chip zu integrieren. Doch mehr heißt nicht automatisch schneller: Je mehr Komponenten in einem Sys-

FOTO: JAMES THEW/FOTOLIA

# Im SFB/Transregio 89 „Invasives Rechnen“ arbeiten Wissenschaftler aus Karlsruhe, Erlangen und München zusammen

VON SIBYLLE ORGELDINGER



FOTO: RAWPIXEL/FOTOLIA



FOTO: ALPHASPIRIT/FOTOLIA

tem vereint sind, desto größer ist die Anfälligkeit der einzelnen Komponenten gegenüber Fabrikations-Prozessschwankungen, sodass Fehler und Ausfälle drohen. Eine der Hauptherausforderungen stellt allerdings der Energiebedarf der Parallelcomputer dar – mehr Prozessoren verbrauchen mehr Strom. Außerdem erhitzen sie sich sehr stark und benötigen erheblichen Aufwand in der Kühlung. Deshalb werden in zukünftigen Multi-Core-Systemen nicht alle Ressourcen zur selben Zeit bei höchster Performanz laufen können. Man spricht hier bereits von „Dark Silicon“ (siehe <http://ces.itec.kit.edu/EDA4DS/>).

Wie lassen sich die Ressourcen von Parallelrechnern effizient nutzen? Und wie lässt sich die

Energieeffizienz steigern? Mit diesen Fragen befassen sich Forscherinnen und Forscher in dem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Sonderforschungsbereich/SFB/Transregio 89 „Invasives Rechnen“ (Invasive Computing – InvasIC). Die Idee: Parallel laufende Programme erhalten die Fähigkeit, selbstorganisierend Berechnungen auf aktuell verfügbare Ressourcen zu verteilen. Diese Phase wird als „Invasion“ bezeichnet. Nach der parallelen Abarbeitung der Berechnungen geben die Programme die Ressourcen in einer als „Rückzug“ bezeichneten Phase wieder frei.

Ein interdisziplinäres Team von Wissenschaftlern des KIT, der Friedrich-Alexander-Universität Er-

langen-Nürnberg (FAU) und der Technischen Universität München (TUM) erarbeitet dazu unter anderem neue Architekturen, Programmierkonzepte und Betriebssysteme, die sich auf die Rekonfigurierbarkeit von Prozessor-, Verbindungs- und Speicherressourcen beziehen. Dies ermöglicht es Anwendungen, die gleichzeitig auf einem Mehrprozessorcomputer laufen, ihre Anforderungen bei verteilten Softwareagenten anzumelden, eine dynamisch veränderliche Menge von Prozessorkernen, Kommunikationsbandbreite und Speicherplatz zu beziehen und erforderlichenfalls wieder zurückzugeben. Zugleich bleibt gewährleistet, dass das Problem des oben besagten „Dark Silicon“ auf ein Minimum reduziert wird.



FOTO: CHAIR FOR EMBEDDED SYSTEMS

Geöffneter Chip

Open Chip

## Efficient Computing with Heterogeneous Multi-Cores

Researchers from Karlsruhe, Erlangen and Munich Cooperating in SFB/Transregio 89 "Invasive Computing"

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

How can the resources of parallel computers be used efficiently? This is being investigated by researchers from KIT, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), and Technische Universität München (TUM), in the Transregional Collaborative Research Center 89/Invasive Computing (InvasIC) funded by the German Research Foundation (DFG). The idea is to endow parallel programs with the ability to distribute self-organizing calculations to available resources. This phase is referred to as "invasion." After parallel processing of the calculations, the programs deallocate the resources again in the so-called retreat phase.

Tsunami simulations are an example of applications that can be optimized by invasive computing: The propagation of ocean waves after earthquakes or similar ground motions can be simulated by means of a calculation grid. In the current environment, if the grid is required to be very fine in certain areas, calculations in other areas can and must be coarser. The resource requirements hence vary strongly and the resources must be continuously reallocated.

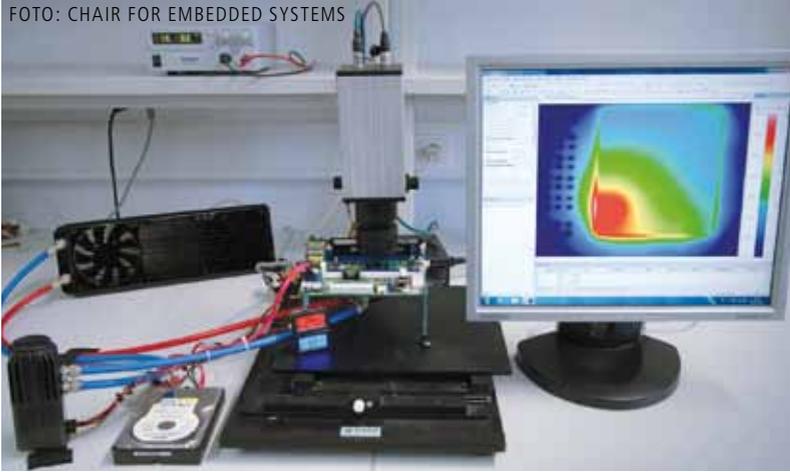
By this example and others, the researchers participating in Transregio 89 have shown that invasive computing considerably increases both the efficiency of resource allocation and of energy. In July 2014, the DFG decided to continue funding the successful project, which was started in 2010. ■

Contact: henkel@kit.edu

In derzeitigen Systemen werden alle Ressourcen ständig bereitgestellt, aber nur selten gleichzeitig genutzt. Demgegenüber werden beim invasiven Rechnen jeweils nur die Ressourcen vergeben, die tatsächlich gebraucht werden. Dies erhöht nicht nur die Geschwindigkeit und Sicherheit der Anwendungen, sondern spart auch Energie. Außerdem erlaubt es, Operationen von einem Prozessor auf einen anderen zu verlagern, sodass die Prozessoren abkühlen können, und damit die Hitzeentwicklung auf dem Chip eingedämmt. Das verbessert die Zuverlässigkeit und Lebensdauer der Hardware und reduziert das "Dark Silicon"-Problem – wichtig vor allem bei sicherheitsrelevanten Anwendungen, etwa im Auto oder Flugzeug.

Sechs Lehrstühle des KIT sind am SFB/Transregio 89 „Invasives Rechnen“ beteiligt: Institut für Technische Informatik, Chair for Embedded Systems (CES) von Professor Jörg Henkel, der als Standortsprecher fungiert, Anthropomatik und Robotik, Hochperformante Humanoide Technologien (Professor Tamim Asfour), Institut für Technik der Informationsverarbeitung, Eingebettete elektronische Systeme (Professor Jürgen Becker), Institut für Anthropomatik und Robotik, Humanoide and Intelligence Systems Lab (Professor Rüdiger Dillmann), Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation, Lehrstuhl Programmierparadigmen (Professor Gregor Snelting). Die Gesamtleitung des SFB/Transregio liegt bei Professor Jürgen Teich von der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg.

FOTO: CHAIR FOR EMBEDDED SYSTEMS



Messaufbau für Dark Silicon  
Measurement setup for 'Dark Silicon'



FOTO: MYIMAGINE/FOTOLIA

Die am KIT entwickelten humanoiden Roboter sind eines von vielen Beispielen für Anwendungen, die vom invasiven Rechnen profitieren können. Alle Funktionen eines solchen Roboters müssen gleichzeitig einsatzbereit sein, beispielsweise die Bildverarbeitung, damit der Roboter ein vor ihm stehendes Hindernis erkennen kann etc. Eine weitere Anwendung, die sich mithilfe des invasiven Rechnens optimieren lässt, sind Tsunami-Simulationen: Die Ausbreitung von Ozeanwellen nach Erdbeben oder vergleichbaren Erschütterungen lässt sich mithilfe eines Rechengitters simulieren. Im aktuellen Umfeld der Welle muss das Gitter ganz fein sein, in anderen Bereichen darf und muss gröber gerechnet werden. Der Ressourcenbedarf schwankt daher stark, und die Ressourcen müssen laufend umverteilt werden.

An diesen und weiteren Beispielen haben die Wissenschaftler des 2010 (die zweite Phase läuft seit Juli 2014) gestarteten SFB/Transregio 89 inzwischen gezeigt, dass invasives Rechnen sowohl die Ressourcen- als auch die Energieeffizienz erheblich steigert und dass sich die Idee von der Hardware bis zur Anwendung durchgängig verwirklichen lässt. Daher fördert die DFG den SFB/Transregio 89 seit Juli 2014 für weitere vier Jahre. ■

Kontakt: Prof. Jörg Henkel, Chair for Embedded Systems, henkel@kit.edu

**RUN**  
with the best.

**SAP CareerStarters Program**  
Starte Deine Karriere in der IT Beratung bei SAP!  
Ob als Strategie-, Prozess- oder Technologieberater, das SAP CareerStarters Program bietet Dir den optimalen Einstieg.  
Erfahre mehr unter  
[sap.com/careerstarters](http://sap.com/careerstarters)

[sap.com/careers](http://sap.com/careers)

RUN BETTER. **SAP**

© 2014 SAP SE. SAP and the SAP logo are trademarks and registered trademarks of SAP SE in Germany and several other countries.



# „Auch Informatiker sind ethische Menschen.“



Als Jurist ist Dr. Oliver Raabe Teil des KIT-weiten Themennetzwerkes zu digitalen Infrastrukturen

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER



Normalerweise werden Juristen hinzugezogen, wenn sich Vorgänge dem Ende zuneigen oder wenn Probleme offensichtlich sind. Das ist bei Dr. Oliver Raabe vom Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft nicht so. Er steht ganz am Anfang einer Kette und kooperiert schon zu einem Zeitpunkt mit Informatikern, an dem Softwarearchitekturen oft erst in der Planungsphase stehen. Deshalb hat er die schwierige Aufgabe, die Problemstellungen, mit denen er sich eventuell einmal befassen müsste, schon im Vorhinein auf der bestehenden Rechtsgrundlage zu errahnen und mithilfe der Informatiker durch technische „Leitplanken“ in der Software einzudämmen oder gar zu verhindern.

„Das ist nicht einfach, denn nicht immer ist eine Rechtsgrundlage vorhanden. Normalerweise hatten wir immer ein Realbildphänomen“, erklärt Oliver Raabe, „zum Beispiel den Apfelbaum. Der Gesetzgeber erkannte das Problem, Äpfel fallen über den Zaun. Er sieht das Bild, abstrahiert dazu und entwickelt einen Text. Doch inzwischen kann der Gesetzgeber bei den Innovationszyklen, die wir im digitalen Bereich haben, gar kein Vorstellungsbild mehr entwickeln.“ Und alleine aus sich selbst heraus könne das Recht den Schutz der Bürger nicht gewährleisten. Das Grundrecht schütze zwar heutiges Handeln vor Eingriffen, „hier ist es aber so, der Nutzer befürchtet, dass etwas mit seinen Daten in der Zukunft passiert und das hat auf sein heutiges Handeln Rückwirkung“, so Raabe. „Das führt dazu, dass der Gesetzgeber eine Prognose wissen will und trotzdem dynamisch Konflikte lösen muss – das ist fast unmöglich.“

Diesem Spannungsfeld begegnet Raabe, indem er versucht, die Leistungscharakteristika, die vom Gesetzgeber gefordert werden und die den Nut-

zer schützen, in die Technik zurückzutragen. „Erstaunlicherweise geht das sehr gut, zum Beispiel beim SmartGrid, dem Energienetz. Wir haben eine Sachverhaltsontologie, wir bauen Rechtsontologien und wir haben eine allgemeine Begriffsontologie, den Duden. Auf dieser Basis können wir arbeiten. Wir entwickeln ein dynamisches System, das im Prinzip das Vorstellungsbild des Gesetzgebers in Regeln implementiert und dem Anwender Rechtssicherheit und Schutz gewährt. Gleichzeitig versuchen wir, diese Regeln in der Softwarearchitektur zu verankern.“

Die Schnittmenge zwischen Informatik und Recht sei zwar schon lange da, wäre aber im Zuge der Digitalisierung vieler Lebensbereiche deutlich größer geworden. „Ich darf seit 14 Jahren mit Informatikern zusammenarbeiten“, erzählt Raabe, „ich kann inzwischen einen Code schreiben, ich verstehe die Kommunikationsparadigmen. Aber wenn man vor zehn Jahren das Wort Datenschutz in den Mund genommen hat, war es, als wolle man Technikgestaltung verhindern. Inzwischen werde ich von meinen Informatikkollegen überholt, die nun auch so viel von uns verstanden haben.“

Datenschutz als Grundrecht – sehr häufig geht es in der Arbeit von Raabe um Werte wie diese. „Auch Informatiker sind ethische Menschen, die bestimmte Werte in ihrer Arbeit wiederfinden wollen. Denn zum Beispiel beim SmartGrid oder in der Elektromobilität geht es nicht nur um Datenschutz, sondern auch um Versorgungs- und Klimasicherheit. Da stehen sogar zwei Grundrechte gegeneinander, die wir bestmöglich in Ausgleich bringen müssen. Denn wir brauchen technische Innovationen, um unser Überleben unter bestimmten Rahmenbedingungen zu sichern.“



FOTO: PATRICK LANGER

*Schafft Verbindungen  
zwischen Recht und  
Informatik:  
Dr. Oliver Raabe  
Dr. Oliver Raabe  
links law with  
computer science*

Immer wieder stößt Raabe auf erhebliche Lücken im Regulationssystem, die durch neue technische Entwicklungen hervorgerufen wurden. „Plötzlich werden zum Beispiel in Häuser Messsysteme eingebaut. Klassischerweise war aber bis vor einem Jahr der Ableser eine natürliche Person und der Gesetzgeber hat auch das Beschaffen der Daten durch natürliche Personen oder Organisationen definiert. Da steht nichts von Messsystemen. Und schon gibt es ein Problem. Wir geben dem Entwickler nun Hilfsmittel an die Hand. Wir versuchen, semantische Lücken aufzuzeigen und Lösungsmöglichkeiten schon auf der Entwicklungsebene anzubieten.“ Ähnlich sah die Situation auch bei dem Smart Home aus. „Wir haben etwa sechs neue Paradigmen identifiziert allein beim Smart Home, die für den Gesetzgeber neu waren und wo die gesetzliche Systematik nicht mehr passte.“

Aber macht es überhaupt Sinn, im deutschen oder europäischen Kontext Regelungen zu treffen? „Absolut“, sagt Raabe, „Google macht zwar in Amerika was es will. Ich glaube aber, wenn wir die Rechtslage im europäischen Kontext einigermaßen in den Griff bekommen, wäre das ein Anfang.“

Wir liefern keinen Strom nach Amerika. Elektromobilität findet erst mal hier statt. Deshalb arbeiten wir auch hier und schaffen Regelungen für den deutschen und europäischen Raum. Das ist kompliziert genug.“ ■

Kontakt: [oliver.raabe@kit.edu](mailto:oliver.raabe@kit.edu)

## “Computer Scientists also Are Ethical People.”

As a Lawyer, Dr. Oliver Raabe Is Part of a KIT-wide Network on Digital Infrastructures

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Normally, lawyers are involved when processes come to an end or problems are obvious. This is not the case for Dr. Oliver Raabe of the Center for Applied Legal Studies. He stands at the very beginning of a chain and cooperates with computer scientists at a time when software architectures often are in the planning phase only. His difficult task is to picture in advance, based on existing legislation, problems that might have to be dealt with in the future. With the help of the computer scientists, he will then curtail or even prevent these problems by including technical “guard rails” in the software.

Raabe tries to take the performance characteristics required by legislators to protect the user and incorporate them into the technology. “We develop a dynamic system that implements the conception of the legislator in rules and provides the user with legal security and protection. At the same time, we try to incorporate these rules into the software architecture.”

Frequently, the work of Raabe focuses on values and fundamental rights. “Computer scientists also are ethical people, who want their work to reflect certain values,” he says.

Does it make sense to adopt regulations in the German or European context? “Yes, absolutely,” Raabe says. “We do not deliver any electricity to America. Electric mobility takes place here first of all. This is why we work here and adopt regulations for the German and European area. This is complicated enough.” ■

Contact: [oliver.raabe@kit.edu](mailto:oliver.raabe@kit.edu)



HECTOR SCHOOL  
Technology Business School of the KIT

### SERVICE MANAGEMENT & ENGINEERING - Berufsbegleitendes Master Studium für Informatiker & Ingenieure.

Gestalten Sie hardware- wie softwareseitige Entwicklungen im Bereich moderner Informations- und Kommunikationstechnologien (z.B. Cloud Computing) in zukünftigen Service Märkten mit. Entwickeln Sie wettbewerbsfähige und innovative Serviceangebote & Technologien, um die serviceorientierte Veränderung von Unternehmen in der digitalen Gesellschaft ganzheitlich erfolgreich zu führen.



18 Monate • Berufsbegleitend • Englischsprachig • M.Sc. des KIT

HECTOR School of Engineering & Management  
Schlossplatz 19 • 76131 Karlsruhe • Tel. 0721 608 47880 • [www.hectorschool.com](http://www.hectorschool.com)



Technik im Fokus.  
**Menschen im Blick.**



Denn wegweisende Ideen brauchen Menschen, die sie nach vorne bringen. Bis ins Ziel und darüber hinaus. Absolventen (m/w) wie Sie, die erste Auslandserfahrung mitbringen und mit uns die Zukunft gestalten möchten. Ob im kaufmännischen oder technischen Bereich – im Rahmen unseres **Internationalen Traineeprogramms**, das individuell mit Ihnen abgestimmt ist, starten Sie in Ihrem Fachgebiet durch. In anspruchsvoller Projektarbeit bringen Sie Ihre Ideen ein und durchlaufen dabei weitere Stationen im In- und Ausland – stets begleitet von Mentoren aus dem Personal- und Fachbereich. So können Sie sich bereits zu Anfang Ihrer Karriere ein internationales Netzwerk aufbauen. Gemeinsam mit unseren rund 64.000 Mitarbeitern an über 140 Standorten und in zehn großen Forschungs- und Entwicklungszentren weltweit arbeiten Sie an zukunftsorientierten Lösungen für unsere namhaften Kunden. Als weltweit führender Hersteller von Komponenten und Systemen für den Verbrennungsmotor und dessen Peripherie bieten wir ein Umfeld, das von kurzen Entscheidungswegen und viel Freiraum lebt – aber vor allem die Leistung eines jeden Einzelnen zu schätzen weiß. Ergreifen Sie Ihre Chance, und prägen Sie die Zukunft mit MAHLE.

[www.jobs.mahle.com](http://www.jobs.mahle.com)



 Jetzt Fan werden  
**MAHLEKarriereDE**

**MAHLE**

*Driven by performance*



# Hochschulgruppe KaMaRo Engineering e.V. entwickelt Roboter für Feldarbeit

VON LINH LE THANH VU // FOTOS: WWW.KAMARO.KIT.EDU

Ein kleiner Roboter dreht langsam und fast geräuschlos seine Kreise in einer kleinen Arena auf dem Gelände des Campus Ost. Er ist fast kniehoch, kastenförmig und bewegt sich auf vier Rädern fort. Optisch gleicht er einem kleinen Panzerwagen. Er hat jedoch ein durchsichtiges Gehäuse aus Plastik, so dass man die Technik darunter erkennen kann. Die Schrift „Beteigeuze“ ziert sein Gehäuse. „Den Roboter haben wir Mitglieder von KaMaRo Engineering selbst gebaut. Benannt haben wir ihn nach dem Riesenstern Beteigeuze“, erklärt Joachim Schönmehl, Student des Wirtschaftsingenieurwesens und Leiter des Organisationsteams. Der Name der Gruppe KaMaRo stehe übrigens für „Karlsruher Mais Roboter“.

Ein Bereich des Campus Ost dient der KIT-Hochschulgruppe als Bau- und Testgelände. Dort haben einige Mitglieder die kleine Arena aufgebaut, in welcher sie ihren Feldroboter „trainieren“ für die Teilnahme am „SICK Robot Day“, einem Wettbewerb für Roboterbauer. „Wir sind ein Verein, der sich mit dem Bau von autonomen Feldrobotern beschäftigt“, sagt Schönmehl. „Dabei machen

wir alles selbst: Von der Konzeption, der Konstruktion bis hin zum Bau des Roboters.“ Nur die Fertigung der Einzelbauteile übernehmen externe Werkstätten oder Firmen, da KaMaRo keinen Zugang zu den notwendigen Maschinen hat, um die Sonderteile selbst herzustellen.

Der Verein verfolgt das langfristige Ziel, mit dem Roboter zukünftig die Landwirtschaft zu verbessern.

„Viele kleine Feldroboter können bessere Feldarbeit betreiben als riesige Maschinen. Denn diese arbeiten ungenau und zerstören durch ihre Größe benachbarte Pflanzen oder Tiere“, sagt Schönmehl. So könne man auch Monokulturen vermeiden. „Wenn man großflächig nur eine Pflanzenart anbaut, entzieht diese dem Boden vermehrt einen bestimmten Nährstoff und die Anfälligkeit für Krankheiten nimmt zu“, erläutert Sebastian Blickle, Maschinenbaustudent und zweiter Vereinsvorstand. Das sei auf Dauer schädlich für den Boden. „Der Roboter stört sich nicht an unterschiedlichen Pflanzenarten und um Tie-

re fährt er einfach herum. Außerdem spart man an Arbeitskräften und Roboter können sogar nachts eingesetzt werden.“ Auch könne man gezielter Unkraut bekämpfen und müsse nicht flächendeckend Pestizide sprühen.

Doch die Technik sei heute noch nicht so weit. „Wir verbessern unseren Feldroboter laufend, um unsere Vision einer effizienteren und umweltschonenden Feldpflege durch Roboter zu verwirklichen“, sagt Sven Hauer, Elektrotechnikstudent und erster Vorstand der Hochschulgruppe.

Der Feldroboter ist autonom und erkennt durch Sensoren seine Umwelt: Er kann Gegenstände wahrnehmen sowie ihnen ausweichen und so beispielsweise Pflanzen mit Wasser oder Schutzmittel behandeln. „Das wichtigste Navigationsinstrument sind zwei LIDAR-Scanner vorne und hinten. Diese funktionieren ähnlich wie ein Radar, nutzen aber einen kreisenden Laserstrahl und erfassen einen Bereich von zwanzig Metern – dadurch erhält Beteigeuze eine zweidimensionale Abbildung seiner Umgebung und kann sich in dieser orientieren“, erläutert Hauer. Außerdem verfügt der Roboter über Ultraschallsensoren für den Nahbereich und einen Lagesensor, der alle Raumachsen erfasst. „Die Ultraschallsensoren funktionieren wie die Parkhilfesensoren beim Auto. Diese hat uns die Firma Baumer zur Verfügung gestellt. Der Lagesensor ist kleiner als ein Reiskorn. Mithilfe dieses Sensors kann der Roboter beispielsweise seine Lage ausgleichen, wenn er voll beladen ist“, erklärt Schönmehl. Am Roboter könne man sogar eine Web-Kamera als „richtige“ Augen anbringen, die ein Bild liefere, wie wir es kennen. „Bezüglich der Sensoren gibt es keine Limits – man kann alle möglichen je nach Bedarf einsetzen“, sagt Blickle.



# Beteigeuze

## wird niemals müde

Derzeit kann der Roboter unterschiedliche Pflanzen erkennen, solange sie sich nicht zu sehr ähneln. „Den Unterschied zwischen einer grünen und einer braunen, verdorrten Pflanze erkennt er problemlos – aber eine Sonnenblume und eine Maispflanze auseinanderzuhalten ist für ihn schwierig, beide Pflanzen sind grün und gelb sowie groß und recht schlank“, erklärt Schönmehl. Ernten oder Unkraut zupfen sei momentan nicht möglich, da der Greifarm sich noch in Bearbeitung befinde.

Die Hochschulgruppe besteht aus fast fünfzig Studierenden verschiedener Fachrichtungen. Die Mitglieder sind jeweils einem der vier Arbeitsbereiche zugeteilt: Mechanik, Elektrotechnik und Antrieb, Datenverarbeitung und Organisation. „Die Einteilung ist aber nicht unbedingt an das Studienfach gebunden. Jeder arbeitet in einem Expertenbereich, sucht sich selbst Aufgaben aus und kann auch mal in einem anderen Bereich aus-helfen“, so Blickle.

Bei ihren wöchentlichen Treffen entwickeln und bauen sie den Roboter weiter, um ihn dann in der Arena zu testen. „Die Tests nehmen die meiste Zeit in Anspruch – denn das Optimum findet man empirisch und nicht

rechnerisch“, erläutert Schönmehl. „In ganz heißen Phasen treffen wir uns sogar jeden Tag, um am Roboter weiterzuarbeiten“. Dabei sei es ganz wichtig, Durchhaltevermögen und Motivation mitzubringen, denn während der Tests komme es auch häufig zu Pannen oder Verschleiß.

Die technischen Grundlagen zum Bau des Feldroboters bringen sich die meisten Mitglieder selbst bei. „Das Wissen, welches wir über die Technik haben, kommt größtenteils nicht aus dem Studium. Man lernt durch die Praxis hier auf dem Gelände und vor allem durch die Übertragung des Wissens der älteren, erfahrenen auf die neuen Mitglieder“, meint Hauer. Das, was man im Studium über die Theorie lernt, habe mit der Umsetzung in der Realität nicht viel zu tun. „Was Ingenieure oder Programmierer wirklich machen, lernt man hier. Im Hörsaal wird es uns quasi theoretisch beigebracht und hier draußen leben wir es praktisch aus.“

Der Roboter Beteigeuze ist der zweite Feldroboter, an dem die Hochschulgruppe arbeitet. In diesen fließen alle Erfahrungen mit ein, die sie in den vergangenen Jahren mit dem ersten Roboter „KaMaRo 2010“ gesammelt haben.

„Technische Hürden beim Zusammenbau haben wir eher weniger. Eine große Herausforderung ist es aber, Sponsoren und Werkstätten zu finden, die uns die Bauteile anfertigen“, erzählt Schönmehl. „Die Firmen, die wir ansprechen, sind zwar

*Der Roboter trägt ein großes  
Sonnensegel, weil die  
Erfassungsbereiche der Kameras  
beschattet werden müssen*

*The robot carries a big solar  
panel, because the ranges  
covered by the cameras have to  
be shaded*



immer sehr begeistert von unserer Arbeit, aber es ist nicht unbedingt selbstverständlich, auch Arbeitsstunden in die Fertigung unserer Teile zu investieren.“ Große Unterstützung erhält die Hochschulgruppe von ihren Betreuern Bernhard Jahnke und Professor Markus Geimer, Inhaber des Lehrstuhls für Mobile Arbeitsmaschinen am Institut für Fahrzeugsystemtechnik (FAST) des KIT. Er hat das Projekt vor fünf Jahren ins Leben gerufen, um am jährlich stattfindenden „Field Robot Event“ teilzunehmen. Bei diesem Wettbewerb müssen bestimmte Aufgaben erfüllt werden. „Der Roboter muss beispielsweise selbstständig zwischen zwei Reihen Mais entlangfahren, ohne Pflanzen plattzufahren und auch Hindernisse erkennen und ihnen ausweichen“, erklärt Blickle. „Dadurch kam es übrigens auch zu dem Namen Karlsruher Mais Roboter.“

Auch in diesem Jahr ist KaMaRo Engineering bei dem Wettbewerb angetreten. Für einen Preis mit Beteigeuze hat es dieses Mal nicht gereicht. „Es lag nicht an der Technik, sondern einfach an der Tatsache, dass unser Feldroboter noch nicht fertig entwickelt war“, so Hauer. „Außerdem geht es bei dem Event weniger um das Gewinnen, sondern um das Präsentieren des eigenen Roboters sowie seinem Können“, ergänzt er. Die jährliche Teilnahme am Wettbewerb sei für sie schon ein großer Erfolg.

Momentan arbeitet die Hochschulgruppe an dem Greifarm des Roboters. Das Team sucht immer nach neuen, engagierten Mitgliedern. „Bestimmte Voraussetzungen muss man bei uns nicht erfüllen – nur Spaß am Bau eines Roboters sollte man haben.“ ■

Info: [www.kamaro.kit.edu](http://www.kamaro.kit.edu)

Kontakt: [kamaro.engineering@googlemail.com](mailto:kamaro.engineering@googlemail.com)

Video: [www.kit.edu/videos/kamaro](http://www.kit.edu/videos/kamaro)

## Beteigeuze Never Gets Tired

KaMaRo Engineering e. V. Student Group Developing a Farming Robot

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Slowly and almost noiselessly, a small robot makes its rounds in a small arena on the premises of Campus East. It is almost knee-high, box-shaped, and moves on four wheels. It looks like a small armored car, but has a transparent plastic housing revealing all its gadgets underneath. The housing bears the name “Beteigeuze,” which is German for “Betelgeuse.” “We, the members of KaMaRo Engineering, have built the robot ourselves and named it after the giant star Betelgeuse,” explains Joachim Schönmehl, student of industrial engineering and head of the organizing team of KaMaRo, which, by the way, is the abbreviation of Karlsruher Mais Roboter (Karlsruhe Corn Robot).

A dedicated space on Campus East serves the KIT student group as a construction and testing ground. There, some of the KaMaRo members have set up the small arena for training their farming robot. “We are an association that is committed to building autonomous farming robots,” Schönmehl says. “And we do everything ourselves: We design, construct, and manufacture our robots.” Only the required specialized components are fabricated by external shops or companies, because KaMaRo has no access to the machines needed to manufacture the respective special parts.

In the long term, the association wants use the robot to improve agriculture. “Many small farming robots should be preferred to one huge but imprecise machine destroying nearby plants or animals,” says student of industrial engineering Schönmehl. Using the small robots, monocultures also can be avoided. “Growing single plant species over wide areas deprives the soil of nutrients and makes crops more susceptible to diseases,” says mechanical engineering student and KaMaRo vice-chairman Sebastian Blickle. This is harmful to the soil over time. “Our farming robot does not mind the different plant species and simply circumnavigates the animals. The robot, in addition, will save manpower, can even work at night, ensures a more selective weed control, and avoids the necessity of spraying pesticides over large areas.” ■

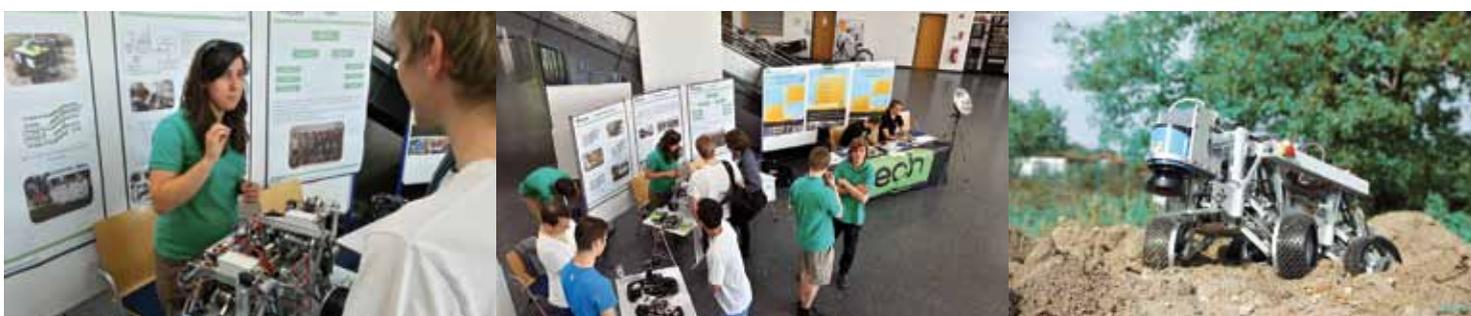
Information: [www.kamaro.kit.edu](http://www.kamaro.kit.edu)

Video: [www.kit.edu/videos/kamaro](http://www.kit.edu/videos/kamaro)

Contact: [kamaro.engineering@googlemail.com](mailto:kamaro.engineering@googlemail.com)

*KaMaRo-Stand auf dem Infotag der technischen Hochschulgruppen und Roboter im Geländeinsatz*

*KaMaRo booth on the information day about technical student groups and robot during field use*



**Jeder Erfolg hat seine Geschichte.**



**BOSCH**

Technik fürs Leben

## **Ihre Karriere als IT-Spezialist. Ein Meilenstein für Morgen.**

Wenn es um wegweisende Lösungen geht, gehört Bosch zur Weltspitze. Ob technische Innovationen in den Bereichen Kraftfahrzeug, Industrie, Gebrauchsgüter, Energie oder Gebäude: wir setzen immer wieder neue Maßstäbe durch maximalen Ideen-Output. Auch in der IT.

Wirken Sie zum Beispiel mit an der Entwicklung lebensrettender Lösungen wie dem Side View Assistenten – dem ersten System, das bei einem Spurwechsel vor dem „Toten Winkel“ warnt. Oder entwickeln Sie Software für unsere „Cloud-based Security & Services“, einem Komplettangebot für die kostengünstige Sicherheitsüberwachung kleiner und mittelständischer Unternehmen.

Als IT-Spezialist arbeiten Sie an der Entwicklung neuer Hightech-Lösungen. Nutzen Sie Ihre Chance, und hinterlassen Sie Ihren ganz persönlichen Fingerabdruck in der einzigartigen Bosch-Ideenfabrik.

**Jeder Erfolg hat seinen Anfang.** Weitere Informationen und die Möglichkeit, sich zu bewerben, finden Sie unter:

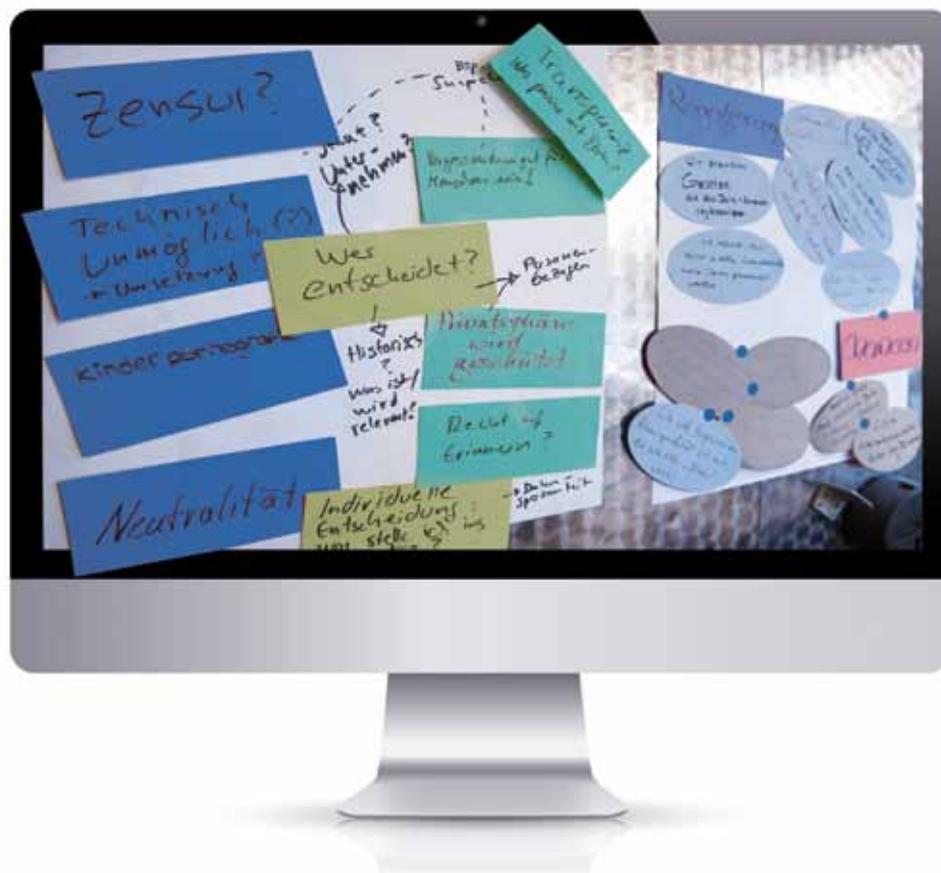
[www.bosch-career.de](http://www.bosch-career.de)

[facebook.com/BoschKarriere](https://facebook.com/BoschKarriere)





# Geistiges Eigentum? Recht auf Vergessen? Freiheit **im Netz?**



In Workshops haben sich Karlsruher Bürger und Wissenschaftler intensiv mit Fragen der Wissens-Digitalisierung auseinandergesetzt



Bei neuen technischen Entwicklungen oder Großprojekten möchten Bürger beteiligt werden. Das beste Beispiel hierfür ist „Stuttgart 21“. Aber auch die Errungenschaften im Bereich der digitalen Welt werden zunehmend hinterfragt. Julia Hahn und Christoph Schneider, beide Mitarbeiter am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), haben sich hierzu nicht nur Gedanken gemacht, sondern gleich ein praktisches Beispiel entwickelt, nämlich zwei öffentliche Workshops organisiert, die sich mit digitalem Wissen beschäftigten.

„Welches Wissen wollen wir? Verantwortungsvolle Wege, gemeinsam digitales Wissen zu gestalten“ war eines von 15 Projekten bundesweit, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit einem Preisgeld von 10 000 Euro belohnt wurde. Es war bei dem Hochschulwettbewerb „Mehr als Bits und Bytes – Nachwuchswissenschaftler kommunizieren ihre Arbeit“ ausgelobt worden und wurde zur Durchführung der Workshops und einer Abschlussveranstaltung

verwandt. Das Projekt setzte sich zum Ziel, die Digitalisierung des Wissens vor dem Hintergrund des Konzeptes „verantwortungsvolle Innovation“ zu durchleuchten und Impulse für eine öffentliche Diskussion zu setzen.

Heftig und intensiv diskutierten beim ersten Workshop insgesamt 20 Wissenschaftler und Karlsruher Bürger im FabLab Karlsruhe Themen wie „Recht auf Vergessen“, „Geistiges Eigentum“ und „Daten, von denen ich nichts weiß“. Es zeigte sich, dass alles nicht ganz so einfach ist, wie es auf den ersten Blick scheinen mag. Wie ist das zum Beispiel mit dem „Recht auf Vergessen“, wenn unsere Gesellschaft auf der einen Seite Wissen möchte, das jedem per Internet frei zugänglich ist und auf der anderen Seite das Persönlichkeitsrecht hat, mit dem Bürgern die Möglichkeit gegeben wird, Inhalte löschen zu lassen? Wer entscheidet, was „gutes Wissen“ ist, das nicht gelöscht werden soll? Überhaupt: Was ist Wissen angesichts des vielen Datenmülls im World Wide Web? Die Workshop-Teilnehmer wa-

ren sich schnell einig, dass zuvorderst „mehr Transparenz“ hergestellt werden muss. Doch auch hier tun sich schnell Abgründe auf: Wer stellt die Transparenz her, wer kontrolliert das Netz, das eigentlich nicht kontrolliert werden soll? Bislang entscheiden die entsprechenden Anbieter im Netz, etwa Google, was gelöscht wird, bzw. nicht mehr öffentlich zugänglich ist.

Auch die zweite Arbeitsgruppe stieß schnell auf Schwierigkeiten. Wie ist in einem Netz, in dem Wissen frei zugänglich ist, mit „geistigem Eigentum“ umzugehen? In künstlerischen Bereichen gibt es schnell einen Widerspruch zwischen dem Urheberrecht und einer „Innovationskultur“ („Remixe“), während technische Entwicklungen durch Patente geschützt werden. Diskutiert wurden auch neue Modelle, wie man Urheber entlohnen könnte, wenn ihre Werke frei und offen zugänglich sind, Stichwort: „Grundeinkommen für alle“, was allerdings einen Bestsellerautor oder die Rolling Stones gar nicht freuen dürfte, da sie mit ihren Werken erheblich mehr verdienen.

Die beiden Organisatoren des Workshops, Julia Hahn und Christoph Schneider, legten großen Wert darauf, dass die Teilnehmer auch praktisch tätig werden und nicht nur Papier produzieren. Neben der Vorführung eines 3-D-Druckers wurde im zweiten Teil des Workshops gemeinsam ein Laser-Cutter gebaut, dessen Bauanleitung im Netz frei zugänglich ist. Das FabLab, in dem der Workshop stattfand, ist Teil einer inzwischen weltweiten Bewegung. Es ist eine für alle offene und demokratische Werkstatt, eine neuartige Bildungseinrichtung, die den Umgang mit digitalen Medien und Geräten wie 3-D-Druckern vermittelt – Schneider ist Gründungsmitglied des Karlsruher FabLab, ein gemeinnütziger, eingetragener Verein mit rund 60 Mitgliedern.

Die dritte Arbeitsgruppe rund um das „Datensammeln“ befasste sich mit einem Thema, das jeden Bürger tagtäglich betrifft, das auch Ängste schürt und Gefahren birgt, etwa wenn Internetkaufhäuser Daten sammeln, um personalisierte Werbung anzubieten – sie sammeln nämlich auch Daten von Bestellungen, die der Kunde lieber nicht gespeichert haben möchte.

Diskutiert wurden Anwendungen, nach deren Nutzung die Daten automatisch gelöscht oder verschlüsselt werden, was für innovative Firmen ein Alleinstellungsmerkmal sein könnte nach dem Motto: „Wir sammeln garantiert nicht Ihre Daten.“

Hauptmotivation der beiden Jungforscher ist es, das gemeinsam produzierte Wissen in die Karlsruher Öffentlichkeit zu tragen. So endeten die beiden Workshops folgerichtig mit einer „Manifesto Release Party“ frei nach der Devise „Bier und Wissenschaft passen prima zusammen.“ Hier wurden die Ergebnisse des Manifests nicht nur vorgestellt, sondern bei Musik und Getränken bis tief in die Nacht diskutiert. ■

Kontakt: [julia.hahn@kit.edu](mailto:julia.hahn@kit.edu)

Info: <http://fablab-karlsruhe.de/projekte/128-workshop-wissenschaft-digitales-wissen-und-du>  
Manifest unter: [www.manifest-digital.de](http://www.manifest-digital.de)

*Versuchen Impulse zu setzen und Diskussionen anzustoßen: Wissenschaftler und Karlsruher Bürger im FabLab*

*Scientists and citizens of Karlsruhe participating in the FabLab try to set new courses and to initiate discussions*

## Intellectual Property? Right to Be Forgotten? Freedom on the Web?

At Workshops, Citizens of Karlsruhe and Scientists Discussed Knowledge Digitization

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Stuttgart 21 has shown that citizens wish to participate in the implementation of technical innovations. As a practical example, two employees of the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS) of KIT organized two workshops focusing on digital knowledge. Twenty scientists and citizens of Karlsruhe discussed topics such as “Right to Be Forgotten,” “Intellectual Property,” and “Data of Which I Do Not Know Anything.” In the end, they issued a manifesto. The discussions revealed that not everything is as simple as it might appear at first glance. What about the right to be forgotten when our society would like to have knowledge freely accessible by anybody on the internet, on the one hand, and, on the other hand, protect the rights of individuals to have that content deleted?

The organizers of the workshop, Julia Hahn and Christoph Schneider, attached particular value to the participants doing practical work and not only producing paper. Apart from the presentation of a 3D printer, the participants jointly built a laser cutter, the construction manual of which is now freely accessible on the web.

The young researchers mainly wanted to transfer their knowledge to the public. For this purpose, the workshops were concluded with a “Manifesto Release Party.” Here, the results were presented and discussions continued until the deep of the night. ■

Contact: [julia.hahn@kit.edu](mailto:julia.hahn@kit.edu)

Information: <http://fablab-karlsruhe.de/projekte/128-workshop-wissenschaft-digitales-wissen-und-du>

Manifesto: [www.manifest-digital.de](http://www.manifest-digital.de)



# Pioniergeist. Der beste Antrieb, die Dinge zu bewegen.

1986 – das Rennboot Virgin Atlantic Challenger II  
mit den MTU-Motoren der Baureihe 396 überquert  
den Atlantik in ungebrochener Rekordzeit.



Maybach, Daimler, Benz, Rolls und Royce – mit ihrem Pioniergeist haben sie Großes geschafft und im wahrsten Sinne des Wortes vieles in Bewegung gebracht. Ohne diese Leidenschaft wären wir nicht da, wo wir heute sind. Denn mit der traditionell selben Entdeckungsfreude lassen wir uns auch heute inspirieren. So treibt jeder unserer Mitarbeiter die Dinge erfolgreich voran.

Seien Sie neugierig. Realisieren Sie Ihre Ideen und erfahren Sie mehr unter [www.rrpowersystems.com](http://www.rrpowersystems.com)

**Powered by pioneers.**



# Erfolgsmodell: Studierende als Microsoft-IT-Supporter

20 Jahre Education Support Centre Deutschland (ESCde) am KIT VON SEBASTIAN SCHÄFER



„Stellen Sie sich vor, Sie haben ein Projekt mit Studierenden und schaffen es, für international renommierte Hochschulen der erste Ansprechpartner in Sachen IT-Support zu sein. Genauso ging es uns nach der Gründung des damaligen University Support Centre.“ So beginnt die Einleitung von Professor Walter Tichy, dem Gründer des heutigen Education Support Centre Deutschland (ESCde) und Mitglied der kollegialen Lei-

tung des Instituts für Programmstrukturen und Datenorganisation (IPD) auf der Feier zum 20. Geburtstag des Studierendenprojekts. Ihm kam gemeinsam mit seinen Mitarbeitern Anfang der 90er-Jahre die Idee, das eigene Know-how aus der Arbeit an der Fakultät für Informatik der damaligen Universität Karlsruhe (TH) zu nutzen und damit anderen Universitäten bei Softwareproblemen unter die Arme zu greifen.

Dass ein Bedarf da war, merkte die Gruppe von Professor Tichy damals recht schnell, denn gerade das vor zwanzig Jahren brandneue Betriebssystem Windows NT sorgte anfangs immer wieder für Probleme. Da nahmen die Hochschulen gerne die Hilfe von Walter Tichy und seinen Mitarbeitern in Anspruch, zumal viele öffentliche Einrichtungen sich das kostenintensive Supportangebot direkt bei Microsoft nicht leisten

*Auf dem festlichen Empfang in der Karlsburg feiern Mitarbeiter und Ehemalige das Jubiläum des ESCde*  
*Reception at the Karlsburg for the present and former staff members to celebrate the anniversary of ESCde*



konnten. 1994 wurde auch die Firma Microsoft von dem Projekt überzeugt und das erste University Support Centre war geboren.

Eine Erfolgsgeschichte hatte begonnen, das war schnell klar. Bereits zehn Jahre später hatte sich der Mitarbeiterstamm mehr als verdoppelt. Auch Microsoft hatte das Erfolgsrezept verstanden und breitete die Verantwortlichkeit des



CeBIT 2014:  
Mitarbeiter des  
ESCde als Ansprech-  
partner auf dem  
CeBIT-Messestand  
der Firma Microsoft

CeBIT 2014: ESCde  
staff members can  
be contacted at  
the booth of the  
Microsoft company

Auf der Jubiläumsfeier  
wurde Professor Walter  
Tichy für die 20-jährige  
Leitung des ESCde  
geehrt

During the celebration  
of the anniversary,  
Professor Walter  
Tichy was honored  
for 20 years of  
management of ESCde

Karlsruher Support Centre auf das Gebiet der EMEA-Staaten (Europe, Middle East and Africa) aus. Die Anfragen stiegen daraufhin so stark an, dass Microsoft weltweit Support Centres nach dem Karlsruher Vorbild gründete. Im Zuge dessen wurde das USC zum heutigen Education Support Centre Deutschland (ESCde) umbenannt. Das Projekt wird auch heute noch ausschließlich von Studierenden eigenständig organisiert und betreut verschiedenste Kunden im öffentlichen Sektor. Darunter zählen neben Universitäten auch Schulen, kommunale Verwaltungen oder öffentliche Rechenzentren.

„Die Ansprüche haben sich deutlich geändert“, erklärt Projektleiter Alexander Wachtel, „wir müssen heute für jeden Kunden das richtige Supportpaket schnüren. Dabei ist es uns wichtig, eine kontinuierlich hohe Qualität zu bieten, auch wenn die Arbeit unserer studentischen Mitarbeiter durch das Studium eine natürliche Fluktuation mit sich bringt.“

Auch die Ansprüche an die Mitarbeiter haben sich gewandelt. „1994 benötigte man noch acht Stunden, um das neueste Service Pack für Windows NT herunterzuladen“, erinnert sich Tichy. „Unsere anfangs vier Mitarbeiter im USC konnten es kaum erwarten, neue Software zu installieren. Alte Windows CDs wurden dekorativ im Büro aufgehängt, anstatt sie wegzuworfen.“ Heute sind CDs und lange Downloadzeiten kein Thema mehr. Dafür betreuen die Mitarbeiter des ESCde ihre Kunden auch in Fragen zu großen Netzwerken oder Serveranlagen. Dabei

können die Kunden zwischen verschiedenen Servicepaketen wählen. Ihnen stehen neben den Grundservices wie E-Mail- und Telefonsupport oder Zugriff auf die ausführliche Onlinehilfe auch Profipakete zur Verfügung, in denen weitere Angebote, wie zum Beispiel ein technisches Training vor Ort oder eine 24x7 Fallbearbeitung, inklusive sind. Dabei gliedert sich das Angebot zudem in zwei Grundkategorien. Den „InfraSupport“ für Anwender und den „Dev-Support“ für Entwickler. „Unsere Supporthotline wird komplett von studentischen Hilfskräften abgedeckt. Die meisten Mitarbeiter starten im ersten bis vierten Semester bei uns und bleiben bis zu ihrem Abschluss. Dabei arbeiten hier nicht nur Studierende aus der Informatik, sondern auch Informationswirte oder Wirtschaftsingenieure. Die Mitarbeit ist nicht vom Studiengang abhängig. Die Arbeitszeit beläuft sich in der Regel auf etwa 7,5 Stunden pro Woche, in denen die Studierenden auf drei Schichten aufgeteilt sind. So können wir reguläre Öffnungszeiten von 8 bis 18 Uhr gewährleisten“, berichtet Alexander Wachtel.

Das ESCde ist aber nicht nur eine Möglichkeit neben dem Studium etwas Geld zu verdienen, es bietet auch vielfältige Chancen für die fachliche und persönliche Weiterentwicklung. Das weiß auch Christopher Schütze. Er kam zum ESCde, weil er sich als Informatikstudent und Microsoft-Fan erhoffte, so immer mit den neuesten Informationen über die Produkte von Microsoft versorgt zu werden. „Die dreimonatige Probephase und der Grundlagenworkshop ha-

ben mir bereits viel zusätzliches Wissen vermittelt, aber die eigentliche Feuertaufe war mein erster Kunde. Sein Problem gestaltete sich äußerst schwierig, doch wir konnten ihm nach einigen Lösungsversuchen helfen. Das war für mich ein toller und befreiender Moment, den ich nie vergessen werde“, erzählt Schütze. Inzwischen können ihn auch hartnäckige Fälle nicht mehr aus der Ruhe bringen. Schütze ist im Masterstudium Informatik angekommen und ist Teamleiter des operativen Geschäfts des ESCde. Arbeitszeit und Verantwortung sind zwar gestiegen, dafür hat der Job aber einiges zu bieten. Studierenden steht eine ganze Reihe an Weiterbildungsmöglichkeiten zur Verfügung. Zudem können sie das theoretische Wissen aus dem Studium hier in die Praxis umsetzen und viele außergewöhnliche Erfahrungen machen.

Das Projekt hat bis heute viele Befürworter. Neben dem KIT zählt auch die Firma Microsoft nach wie vor zu den Unterstützern des Projekts. Das ESCde hat inzwischen den ausgezeichneten Status eines Gold Certified Partner von Microsoft und wurde in den Jahren 2013 und 2014 auf der CeBIT als Support Centre für den Messestand von Microsoft angefordert. Auch nach 20 Jahren ist das ESCde mit seinen 29 Mitarbeitern eine gefragte Institution, bei der es nur Gewinner gibt. „Für die Studierenden ist das ESCde eine hervorragende Vorbereitung auf das Berufsleben, für die Firma Microsoft sind wir ein zuverlässiger Partner und unsere Kunden sind mit unserer professionellen und zielführenden Unterstützung mehr als zufrieden“, so Walter Tichy auf seiner Festrede zum 20. Geburtstag. ■

Info: [www.escde.net](http://www.escde.net)

*Einzigartig in Deutschland.  
Alexander Wachtel (links) und  
Professor Walter Tichy (Mitte)  
präsentieren das ESCde*

*Unique in Germany.  
Alexander Wachtel (left)  
and Prof. Walter Tichy  
(center) present the ESCde*

## Success Story: Students Working as Microsoft IT Supporters

Twenty Years of the Education Support Centre Deutschland (ESCde) at KIT

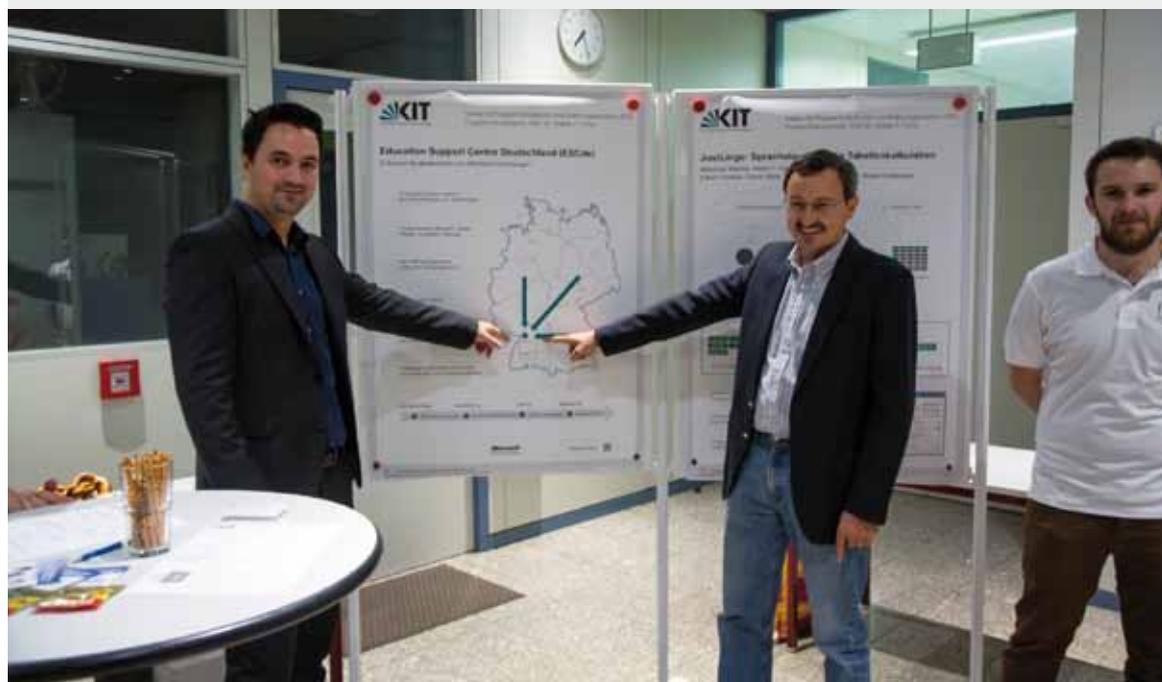
TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

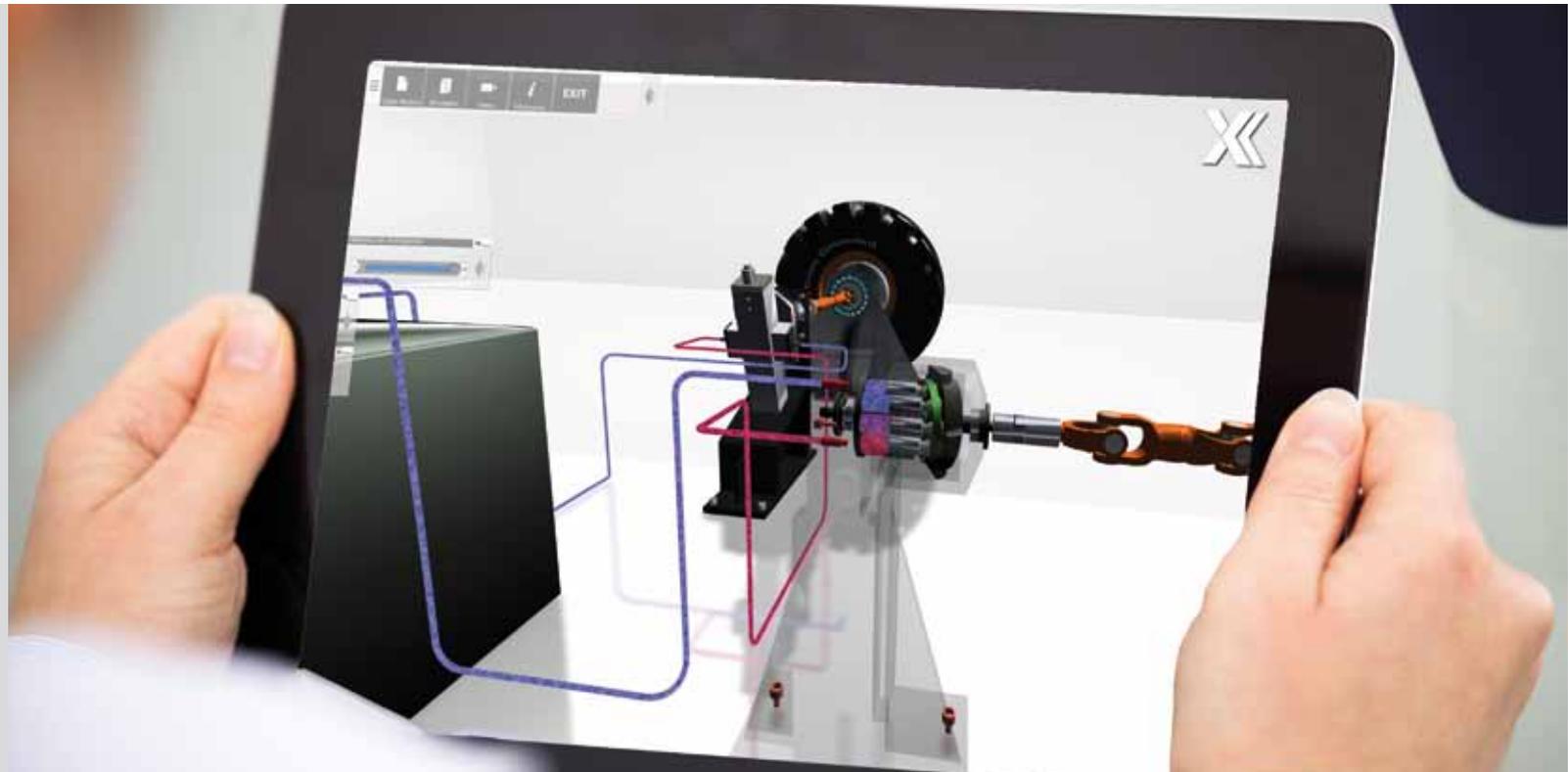
Twenty years ago, Professor Walter Tichy, Member of the Board of the Institute for Program Structures and Data Organization (IPD) of KIT, had the idea to use the know-how produced by the Department of Informatics of the then Universität Karlsruhe (TH) to help other institutions solve their software problems. This idea has been most successful, which makes the initiator of today's Education Support Centre Deutschland (ESCde) very proud.

From the outset, Professor Tichy's group realized that demand was high because the then-brand-new Windows NT operation system constantly caused problems. Universities welcomed the help of Walter Tichy and his colleagues, even more so because many public institutions could not afford the very costly support services of Microsoft. In 1994, Microsoft itself became convinced of the project's utility and the first University Support Centre was established.

The staff more than doubled over the first 10 years. Microsoft had understood the recipe of success and extended the scope of responsibility of the Karlsruhe Support Centre to EMEA states (Europe, Middle East, and Africa). This resulted in a considerable increase in inquiries. All over the world, Microsoft established support centers modeled on that in Karlsruhe. At that time, the USC was renamed Education Support Centre Deutschland (ESCde). Today, the project still is organized by students only. Support is rendered to a variety of customers in the public sector. Among them are universities as well as schools, municipal administrations, and public computing centers. ■

Information: [www.escde.net](http://www.escde.net)





## HEUTE SEHEN, WAS MORGEN FUNKTIONIERT „CROSS CONNECTED“ – 3-D-DARSTELLUNG VON TECHNISCHEN SYSTEMEN

## TOMORROW'S POSSIBILITIES VISUALIZED TODAY “CROSS CONNECTED” ENABLES 3D IMAGES OF TECHNICAL SYSTEMS

VON SABINE FODI // TRANSLATION: HEIDI KNIERIM // FOTO: RÜDENAUER 3D TECHNOLOGY GMBH

Bisher mussten Hersteller ihre Produktions- und Konstruktionsentscheidungen aufgrund umfangreicher Datensätze und 3-D-Darstellungen treffen. Doch wie sich alle Elemente, zum Beispiel eines Motors im Zusammenspiel verhalten – wie etwa bei einem Hybridfahrzeug die Umstellung von Benzin auf Elektrofunktion – das musste jeweils im separaten System bewertet werden. Mit der Web-fähigen interaktiven 3-D-Softwareplattform „Cross Connected“ ist es nun möglich, Produkte realistisch darzustellen, dreidimensional zu visualisieren und deren komplettes Verhalten, Bewegungs- und Prozessabläufe sowie das Zusammenspiel von vernetzten Systemen klar und verständlich zu erleben. So können Fehler oder Probleme vor der Herstellung identifiziert und in die Entwicklungsabteilungen zurückgespielt werden. Das spart Zeit und Kosten. Entwickelt wurde „Cross Connected“ von Andreas Rüdener, einem ehemaligen Mitarbeiter des Instituts für Fahrzeugsystemtechnik am KIT, und seinem Team. Die interaktive Softwareplattform mündete in ein KIT-Spin-off, dessen Geschäftsführer Andreas Rüdener nun ist.

„Cross Connected“ nutzt das Prinzip der Functional Reality. Dabei werden Simulationsmodelle fachgebietsübergreifend zu mechatronischen Prototypen zusammengebaut. Die bereits am Markt etablierte Virtual Reality, die reine Abbildung von 3-D-Modellen, wird um die funktionalen Eigenschaften der Prototypen erweitert und visualisiert. So können die spezifischen Einflüsse aller Fachgebiete wie Mechanik, Elektrik, Hydraulik oder Steuerung in einem Modell dynamisch visualisiert werden.

Mithilfe dieses Software-Tools könnten zukünftig zum Beispiel teure Rückrufaktionen von Automobilfirmen vermieden werden, da diese oft auf Entwicklungsfehler zurückzuführen sind. Wachsende Produktkomplexität und die zunehmende Vernetzung von technischen Systemen verlangen nach einer universalen und intuitiv verständlichen Kommunikationssoftware – „Cross Connected“ könnte die Antwort darauf sein. ■

Kontakt: andreas.ruedenauer@r3dt.com oder rolf.blattner@kit.edu

Until now, manufacturers have been forced to make their production and construction decisions based on large datasets and 3D images and to use separate systems when assessing such interactions as the behavior of engine elements in hybrid vehicles as they switch from fuel to electric power. The web-capable interactive 3D software platform “Cross Connected” now enables them to display products realistically and visualize them three-dimensionally. They also can clearly and intelligibly experience their whole behavior, their motion and process sequences, and the interactions of the relevant networked systems. Time and costs can be saved by identifying faults or problems prior to production and by giving feedback to the development departments. The interactive software platform “Cross Connected” was developed by the team of former Institute of Vehicle System Technology member Andreas Rüdener and led to a KIT spin-off that is now managed by him.

Assembling simulation models into mechatronic prototypes in an interdisciplinary manner, “Cross Connected” makes use of the principle of functional reality. The virtual reality, i.e., pure 3D imaging, that is already established in the market, is enhanced by considering the functional properties of the prototypes. In this way, the specific impacts of different disciplines, such as mechanics, electrical engineering, hydraulics or control engineering, can be dynamically visualized in a model.

By means of this software tool, expensive automobile recalls due to design defects and other difficulties can be avoided. Growing product complexity and increasing networking of technical systems demand a universal and intuitively intelligible communication software solution. “Cross Connected” could be that solution. ■

Contact: andreas.ruedenauer@r3dt.com or rolf.blattner@kit.edu



## WELTWEIT SPUREN LEGEN.

»Wir sprühen vor Ideen, die wir umsetzen möchten. Bei Schuler können wir das: Hier können wir unsere Ideen verwirklichen, Einzigartiges gestalten und weltweit unsere ganz persönlichen Spuren legen.«

*Hanna Junger, Schulerianer seit 2013*



Von der Motorhaube bis zur Spraydose: Seit 175 Jahren bringen Schuler Pressen Teile für die Industrie in Form und legen damit weltweit Spuren. So wie rund 5.500 Mitarbeiter, die mit Leidenschaft die Umformtechnik für die Welt von morgen entwickeln. Gehen Sie auf Spurensuche und entdecken Sie die abwechslungsreiche Arbeitswelt von Schuler. [www.schulergroup.com/karriere](http://www.schulergroup.com/karriere)



Member of the ANDRITZ GROUP



# Das **digitale** Notfallauge

## Prototyp NurseEye erkennt und meldet Stürze in Krankenhäusern

VON ISABEL HÄUSER // FOTOS: KASTEL



*Das Kamerasystem kann ungewöhnliche Bewegungen interpretieren und melden*

*The camera system reports and interprets unusual movements*

Es ist schnell passiert: Ein Patient stürzt oder bricht auf dem Flur mit Kreislaufproblemen zusammen. Am Tag, wenn viele Ärzte und Schwestern vor Ort sind, kann solch einer Notfallsituation meist schnell begegnet werden. Schwieriger wird es zu Zeiten, wenn die Besucher aus den Zimmern und Gängen verschwunden sind und sich die Zahl der anwesenden Pflegekräfte auf ein Minimum reduziert. Eine Möglichkeit, das Personal in Krankenhäusern oder Pflegeeinrichtungen bei der Betreuung zu unterstützen, ist die Kontrolle bestimmter Bereiche wie Außenanlagen, Treppenhäuser oder Flure per Video. Jedoch geht es beim Thema

Überwachung in der Öffentlichkeit auch immer um die Wahrung der Privatsphäre und den Schutz persönlicher Daten; dies gilt auch und besonders im Kontext Gesundheitswesen.

Mit datenschutzkonformer Sicherheit in öffentlichen Räumen beschäftigen sich Wissenschaftler am Kompetenzzentrum für angewandte Sicherheitstechnologie (KASTEL). Mit dem Leitmotiv einer ganzheitlichen systemweiten Integration verschiedener Sicherheitsaspekte vereint das Kompetenzzentrum Kryptographen, IT-Sicherheitsspezialisten, Software-Ingenieure, Juristen und Netzwerk-Experten der KIT-Fakultäten für

Informatik und Wirtschaftswissenschaften, des Zentrums für Angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) sowie des Fraunhofer-Instituts für Optoelektronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) und des Forschungszentrums Informatik (FZI).

Mit NurseEye hat KASTEL einen ersten Prototypen für die automatische Erkennung von Stürzen und eine daran gekoppelte Alarmierung des Pflegepersonals geschaffen. NurseEye beinhaltet neben der Berücksichtigung aller sicherheits- und datenschutzrelevanter Ansprüche, auch die technologische Herausforderung der Erkennung von Sturzsituationen durch das Kamerasystem.

*Wissenschaftler des Zentrums für Angewandte Rechtswissenschaft sind involviert und erarbeiteten ein datenschutzkonformes Sicherheitskonzept*

*Scientists of the Center for Applied Legal Studies are involved and develop a data protection-compliant security concept*



## KASTEL

Das Kompetenzzentrum für angewandte Sicherheitstechnologie (KASTEL) am KIT ist eines von deutschlandweit drei Kompetenzzentren für Cybersicherheit, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2011 initiiert wurden.

Die Arbeitsfelder lassen sich in drei Schwerpunkte unterteilen. Neben der „Sicherheit in öffentlichen Räumen“ befassen sich KASTEL-Wissenschaftler mit sicherheitsrelevanten Aspekten von Smart Home-Szenarien. Hier arbeitet die Arbeitsgruppe eng mit dem FZI zusammen, das mit dem House of Living Labs eine Versuchsumgebung für intelligente Infrastrukturen eingerichtet hat. Mit der Querschnittstechnologie Cloud Computing, welche die Bereitstellung von Ressourcen wie beispielsweise Speicherplatz oder Rechenleistung vom lokalen Rechner ins Internet verlagert, beschäftigt sich eine weitere Forschungsgruppe innerhalb von KASTEL. Dabei geht es hauptsächlich um die Sicherheit in cloud-basierten Speicherdiensten sowie um datenschutzkonforme Cloud-Systeme.

In den letzten Jahren ist das Interesse der Bevölkerung an datenschutzrechtlichen Themen und Vertraulichkeit, vorangetrieben durch die Offenlegung der Überwachung durch Geheimdienste und Regierungen, stark gestiegen. Diesem Informationsbedürfnis nachzukommen begreift KASTEL als eine seiner Grundaufgaben und hat vor diesem Hintergrund Veranstaltungen wie die Anti-Prism-Party und das Kryptologikum für die allgemeine Öffentlichkeit konzipiert.

Gleichzeitig spielen wissenschaftliche Nachwuchsförderung und praxisnahe Qualifizierung eine besondere Rolle. Um das Bewusstsein für IT-Sicherheit auch im professionellen Bereich zu schärfen und qualifizierte Fachkräfte für zukünftige Herausforderungen vorzubereiten, bietet KASTEL Lehr- und Zertifizierungsmaßnahmen für Studierende und Wissenschaftler, wie zum Beispiel das KASTEL-Zertifikat sowie Fortbildungsmöglichkeiten für Berufstätige und Fachleute an.

Mit diesen drei Aufgaben – der anwendungsnahen Forschung, der Lehre und dem Wissenstransfer in die Wirtschaft – ist KASTEL ein breit aufgestelltes Kompetenzzentrum. KASTEL versteht sich als Nukleus für Projekte rund um die Themen IT-Sicherheit, Datenschutz und Kryptographie. Damit steht KASTEL nicht nur für herausragende Forschung am KIT, sondern auch für IT-Sicherheit in der ganzen Technologieregion Karlsruhe. ■

Im Gegensatz zu klassischer Videoüberwachung, bei der ein menschlicher Operator die Videobilder ständig im Blick haben muss, werden die erfassten Kamerabilder bei NurseEye durch einen Algorithmus ausgewertet. Nur im Falle einer erkannten Notfallsituation bekommt eine Pflegekraft Einblick in die detektierte Sequenz. Videomaterial, das keinen Notfall erkennen lässt, wird unmittelbar verworfen. Zusätzlich bietet das System die Möglichkeit, die Überwachung nur in Zeiten mit eingeschränkter menschlicher Aufsicht, also beispielsweise am Abend und in der Nacht, zu aktivieren. Besucher und Unbeteiligte bleiben so von der Videoüberwachung weitestgehend unberührt.

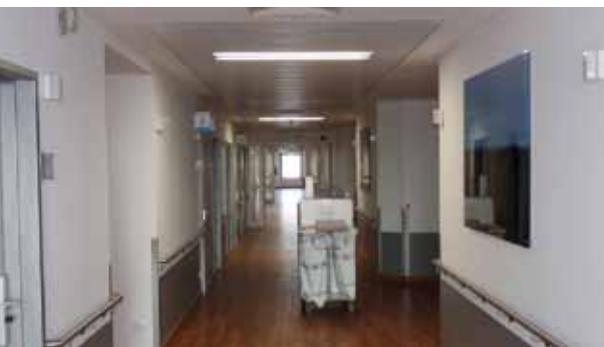
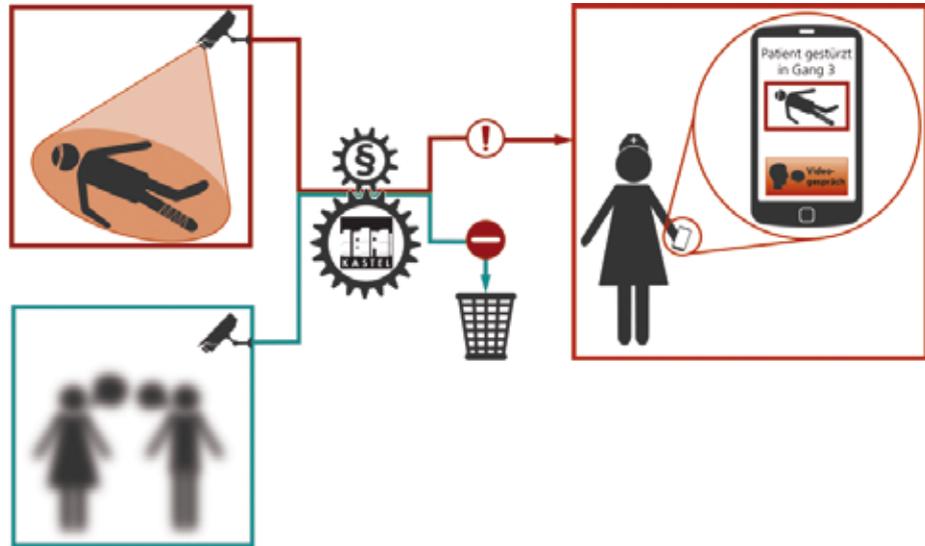
Mit der Aussendung des Notfallsignals und der Übermittlung der Aufnahme an ein mobiles Endgerät wird ein bidirektionaler Videokanal aufgebaut. Die Einschätzung der Situation und Einleitung weiterer Hilfsmaßnahmen erfordern weiterhin und unbedingt eine versierte menschliche Pflegekraft.

NurseEye ist ein Paradebeispiel für die interdisziplinäre Arbeit in KASTEL und veranschaulicht, wie eine moderne sicherheitstechnologische Lösung, die auf einer fundierten rechtlichen Betrachtung aufbaut, Betroffene und Anwender, in diesem Fall Pflegekräfte und Patienten, optimal unterstützen kann. ■

Info: [www.kastel.kit.edu](http://www.kastel.kit.edu)

Die Kameradaten werden durch eine spezielle Software ausgewertet, welche in Notlagen geratene Personen selbstständig erkennt und anschließend den räumlich nächsten Mitarbeiter alarmiert. Nur wenn dieser den Alarm bestätigt, hat er Zugriff auf das Videomaterial und bekommt den genauen Ort des Geschehens angezeigt. Kann ein Alarm nicht innerhalb einer gewissen Zeit bestätigt werden, wird die Meldung an weitere Stationen verteilt

The camera data are evaluated by a special software that autonomously detects persons in emergency situations and then alarms the nearest medical staff member. Only when he confirms the alarm, does he have access to the video material and is shown the exact location. If the alarm is not confirmed within a certain period of time, the message is distributed to other wards



Die langen unübersichtlichen Flure und Verkehrswege zwischen den Stationen sind mit Videokameras ausgestattet

The long and not completely visible corridors between the wards are equipped with video cameras

## KASTEL

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

The Competence Center for Applied Security Technology (KASTEL) is one of three competence centers for cyber security initiated by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) in 2011.

Work focuses on three areas. In addition to "Security in public space," KASTEL scientists concentrate on security-relevant aspects of smart home design. Here, the working group cooperates closely with the FZI that has established the House of Living Labs, a test environment for smart infrastructures. Another research group of KASTEL focuses on cloud computing, the practice of shifting resources, such as storage capacity or computing power, from local computers to the internet. Particular attention is paid to security in cloud-based storage services as well as to data protection-compliant cloud systems.

In recent years, the public's interest in data protection and confidentiality has increased considerably, in large part because of the discovery of surveillance activities by secret services and governments. In hopes of meeting the need for this information, KASTEL has conceived events such as the anti-prism party or the cryptologicum for the general public.

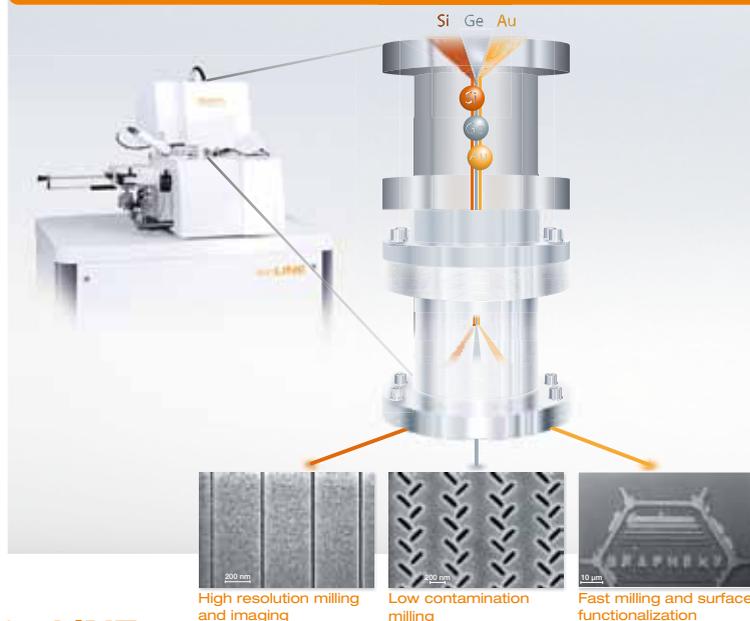
At the same time, promotion of young scientists and close-to-practice qualification are important functions. To raise the awareness of IT security in the professional sector and to prepare qualified experts for future challenges, KASTEL offers training and certification courses for students and scientists, such as the KASTEL certificate as well as seminars for professionals and experts.

With these three tasks – close-to-application research, training, and knowledge transfer to industry – KASTEL is a very diversified competence center. KASTEL considers itself to be the nucleus of projects relating to IT security, data protection, and cryptography. Hence, it does not only stand for excellent research at KIT, but also for IT security in the Karlsruhe Technology Region. ■

Information: [www.kastel.kit.edu](http://www.kastel.kit.edu)

## (R)evolutionary NANOFABRICATION Technology

### Revolutionary IONselect Technology



ionLINE

Advanced FIB nanofabrication beyond gallium

### Evolutionary EBPG



EBPG5200

Ultra high performance Electron Beam Lithography



# Endlich Schluss mit den Fernbussis!

**Studi-Spar-Ticket für 8 €**  
 Stuttgart - Heilbronn  
 Stuttgart - Karlsruhe  
 Karlsruhe - Freiburg  
 Freiburg - Konstanz

**NEU: Studi-Spar-Tickets online kaufen und bis zum 31.12.2014 fahren – täglich solange der Vorrat reicht!**

Die Tickets sind ausschließlich für Studenten mit gültigem Studentenausweis und nur in DB-Nahverkehrszügen nutzbar. Weitere Infos und Kauf unter [www.bahn.de/studi-spar-ticket](http://www.bahn.de/studi-spar-ticket)

**Die Bahn macht mobil.**



QR-Code scannen und weitere Infos erfahren.

Baden-Württemberg



Wir fahren für:

Regio Baden-Württemberg



# Kommunikation bei Feuerwehreinsätzen wird durch Ad-hoc-Netze optimiert

VON SEBASTIAN SCHÄFER

FOTOS: MARTIN LOBER, SIMON VEITH, TECO



# Türkeile als Funkknoten

*Das System hat bereits mehrere praktische Testphasen am Institut der Feuerwehr NRW durchlaufen und bestanden*

*The system has already successfully passed several practical test phases at the Fire Brigade Institute of North Rhine-Westphalia*



Wenn die Feuerwehr zu einer Einsatzstelle kommt, laufen in den ersten Minuten viele Aktionen gleichzeitig ab. Es gilt das Gelände zu erkunden, Gefahren zu erkennen, einen Trupp unter Atemschutz zur Menschenrettung oder Brandbekämpfung in das Gebäude zu entsenden und gleichzeitig eine stabile Wasserversorgung aufzubauen. Alle diese Tätigkeiten muss der Gruppenführer bereits wenige Minuten nach dem Eintreffen erfassen und koordinieren. Eine gut funktionierende Kommunikation gehört somit zu den wichtigsten Werkzeugen bei der Feuerwehr. Für die Einsatzstelle steht bisher eine Funkverbindung über eine Zwei-Meter-Bandfrequenz zur Verfügung. Hierüber kommunizieren alle Trupps, die sich im Einsatz befinden. Dabei kommt es immer wieder zu Verbindungsabbrissen – zum Beispiel beim Brand in einem Tiefkeller, einem sehr gefährlichen Einsatzzenario – oder Wartezeiten, weil gerade viel Funkverkehr herrscht oder der gewünschte Gesprächspartner

nicht antworten kann. Solche Situationen führen dann meist zu einem erheblichen Zeitverlust. Hinzu kommen widrige Einsatzbedingungen, wie das Sprechen unter Atemschutz oder während schwerer körperlicher Arbeit, welche die Kommunikation mittels Funkgerät erschweren.

Mit diesen Problemen hat sich das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekt „Koordinator“ beschäftigt. Es besteht aus einer interdisziplinären Forschungsgruppe mit Beteiligung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), der Universität Siegen, dem Institut der Feuerwehr NRW und den Firmen VOMATEC International GmbH sowie dresden elektronik ingenieurtechnik gmbh. Die Partner verfolgen das Ziel, an der Einsatzstelle ein zweites Funknetz zu etablieren, welches nur zwischen den vorgehenden Trupps, den sogenannten Angriffstrupps, und dem Gruppenführer aufgebaut wird.

Markus Scholz  
entwickelt am TecO  
Sensoren für den  
Feuerwehreinsatz

At the TecO,  
Markus Scholz develops  
sensors for use by  
the fire brigade



FOTO: MARTIN LOBER

## Door Stops as Radio Nodes

### Communication during Operations of the Fire Brigade Is Optimized by Ad-hoc Networks

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

When the fire brigade comes to the scene, many actions take place simultaneously during the first minutes. They all have to be acquired and coordinated by the commander. For this, effective communication is required. Radio connections use a two-meter band frequency, but often those connections are lost.

These problems were studied under the Koordinator project funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF). Among the project partners were the KIT, the University of Siegen, the Fire Brigade Institute of North Rhine-Westphalia, and the companies Vomatec International GmbH and Dresden Elektronik Ingenieurtechnik GmbH. The objective of the project was to establish a second radio network at the scene between the teams of the fire brigade and the commander.

The scientists and their partners developed high-tech wedges. Similar to door stops, they are integrated in the radio nodes. In the case of an emergency, the fire fighters distribute several radio nodes while working in the fire zone. Using these radio nodes, an ad-hoc network is established. For the optimal setting of the system, the radio nodes were tested with the fire brigade in several exercises under realistic conditions. It was found that the stability of the network still has to be optimized, but it also became clear that use of the system even by untrained fire fighters may save much time compared to conventional radio communication. ■

Contact: [scholz@teco.edu](mailto:scholz@teco.edu)

Information: [www.teco.edu](http://www.teco.edu)

Video: [www.kit.edu/videos/koordinator](http://www.kit.edu/videos/koordinator)

Dafür verteilen die Feuerwehrleute während ihrer Arbeiten im Brandobjekt mehrere Funkknoten, welche dann ein Ad-hoc-Netzwerk aufbauen. Dabei sollen diese Knoten möglichst viele Funktionen abdecken und die Feuerwehrleute, welche ohnehin bereits eine enorme Last durch Ausrüstungsgegenstände zu tragen haben, nicht zusätzlich belasten. „Viele Feuerwehrleute führen bereits Holzkeile mit sich. Daher haben wir unsere Technik in Form von solchen Türkeilen realisiert. Durch diesen Trick können unsere Funkknoten wie herkömmliche Keile verwendet werden, ohne die Vorgehensweise der Feuerwehr zu beeinträchtigen und gleichzeitig wird so das Funknetz aufgebaut“, erklärt Markus Scholz, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Forschungsgruppe TecO, Lehrstuhl für Pervasive Computing Systems, am KIT. Wenn man bei einem Wohnungsbrand am Gebäudeeingang einen Knotenpunkt platziert, würde es theoretisch

ausreichen, alle zwei Stockwerke einen weiteren Keil zu aktivieren. Doch je mehr Keile man ausgibt, desto stabiler wird die Verbindung. Dabei versuchen sich die Forscher in Abstimmung mit Feuerwehren in Nordrhein-Westfalen an die Bedingungen eines Brandeinsatzes anzupassen. „Die Anbringung der Knotenpunkte am Boden ist für uns nicht optimal. Aber im Einsatz gehen die Einsatzkräfte nun mal am Boden vor. Wir versuchen auch unter diesen Umständen eine stabile Kommunikation zu gewährleisten“, so Scholz weiter.

Um dies zu erreichen benötigt man einen flexiblen Routingalgorithmus. Zwar wurde bis heute eine große Anzahl an Routingalgorithmen in der Wissenschaft vorgestellt, dennoch ist es eine große Herausforderung, für dieses Szenario einen passenden Algorithmus zu finden, der alle Bedürfnisse abdeckt. Um das System optimal

abzustimmen, wurden die Funkknoten in mehreren Übungen unter realen Bedingungen mit der Feuerwehr getestet. Dabei hat sich zum einen herausgestellt, dass es bei der Stabilität des Netzes noch Optimierungsbedarf gibt. Es wurde aber auch schnell klar, dass dieses System selbst bei ungeübten Feuerwehrleuten eine deutliche Zeiteinsparung im Gegensatz zum bisherigen Funkverkehr mit sich bringt.

Da es sich bei „Koordinator“ um ein zweites Funknetz neben dem bereits etablierten Einsatzstellenfunk handelt, beschränkt man sich hier auf möglichst wenige Meldungen. Über einen am Atemschutzgerät angebrachten Pager kann der Trupp mittels weniger Tasten aus vorgefertigten Meldungen wählen, welche Nachricht er an den Gruppenführer senden möchte. Der Pager wurde ergonomisch so entworfen, dass er sich auch mit schweren Einsatzhandschuhen bedienen lässt.

Die abgegebenen Mitteilungen erscheinen dann über eine speziell entwickelte Software auf einem robusten, tragbaren Computer, den der Gruppenführer bei sich trägt. Dieser kann die Meldungen dann quittieren oder beantworten. Neben der reinen Kommunikation bietet die Software noch weitere Optionen für den Gruppenführer, zum Beispiel können Grundrisszeichnungen zur besseren Organisation der Einsatzstelle erstellt oder die Atemschutzüberwachung über die Software durchgeführt und dokumentiert werden.

„Aus unseren Gesprächen mit den Feuerwehrleuten konnten wir viele wichtige Erkenntnisse ziehen. So zum Beispiel, dass eine individuelle Kommunikation für die Gruppenführer weniger wichtig ist, als die stete Information darüber, dass die Trupps wohlauf sind“, erläutert

Scholz. Daher haben die KIT-Forscher noch ein zusätzliches Informationssystem entwickelt und dafür am Funkmodul des Pagers zusätzliche Sensoren angebracht. Diese werten die Bewegungen aus und können feststellen, ob der Trupp gerade mit einer Arbeit beschäftigt ist, in Ruheposition steht oder ob sich ein Unfall ereignet hat. So sendet der Sensor an den Gruppenführer den aktuellen Status des Trupps. Gleichzeitig wird auch der Flaschendruck übermittelt, wodurch der Gruppenführer sehen kann, wann er den Trupp aus seinem Einsatz auslösen muss.

Das Projekt „Koordinator“ endete Ende September 2014. Die beteiligten Unternehmen haben bereits ihr Interesse bekundet, das System zu einem Produkt für den Feuerwehrmarkt weiterzu-

entwickeln. „Der Austausch mit den Partnern der Universität Siegen und den Eindrücken aus der Praxis der verschiedenen Feuerwehren hat den Entwicklungsprozess extrem bereichert. Wir würden uns freuen, wenn aus dieser Zusammenarbeit ein praxistaugliches Produkt wird, welches die harte Arbeit der Feuerwehren in Zukunft etwas einfacher und sicherer macht“, sagt Professor Michael Beigl, Leiter der TecO Forschungsgruppe und Dekan der Fakultät für Informatik am KIT. Bis dahin hat das System aber noch einen weiten Weg vor sich, bis alle Zertifizierungen durchlaufen sind und es als Produkt für die Feuerwehren zur Verfügung stehen wird. ■

Kontakt: [scholz@teco.edu](mailto:scholz@teco.edu)

Info: [www.teco.edu](http://www.teco.edu)

Video: [www.kit.edu/videos/koordinator](http://www.kit.edu/videos/koordinator)

Sparkassen-Finanzgruppe

08/15 BANK

Jetzt Finanz-Check machen!

Sparkassen-Finanzkonzept

Verfügung  
Absicherung  
Bereitstellung  
Service & Liquidität

LB BW  
LBS  
SV Sparkassen Versicherung

## Das Sparkassen-Finanzkonzept: Beratung auf Augenhöhe statt 08/15.

Menschlich. Persönlich. Verlässlich.

 **Sparkasse  
 Karlsruhe Ettlingen**

Geben Sie sich nicht mit 08/15-Beratung zufrieden – machen Sie jetzt Ihren individuellen Finanz-Check bei uns. Wir analysieren gemeinsam mit Ihnen Ihre finanzielle Situation und entwickeln eine maßgeschneiderte Rundum-Strategie für Ihre Zukunft. Mehr Informationen erhalten Sie in Ihrer Sparkassenfiliale oder unter [www.sparkasse-karlsruhe-ettlingen.de](http://www.sparkasse-karlsruhe-ettlingen.de). **Wenn's um Geld geht – Sparkasse.**

## Gips-Schüle- Nachwuchspreis für KIT-Forscher

Technik für den Menschen: Unter diesem Motto zeichnete die Gips-Schüle-Stiftung dieses Jahr erstmals herausragende Doktorarbeiten in MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) aus. Den ersten Preis erhielt Dr. Felix Löffler, Postdoktorand am Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT, auf dem Foto rechts) des KIT für seine Dissertation zur Antikörperforschung. Der zweite Preis geht an Dr. Torsten Hopp, Postdoktorand am Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE) für seine Arbeit zur Früherkennung von Brustkrebs.



FOTO: GABI ZACHMANN

Info: [www.gips-schuele-stiftung.de](http://www.gips-schuele-stiftung.de)

## Clean Water in Karst Areas

Under the IWRM Indonesia project funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), hydraulic engineering experts of KIT, in cooperation with German industry partners, built a cave-water hydro power station in the Indonesian region of Gunung Kidul. The underground plant can supply 80,000 people with water. A team headed by microbiologist Ursula Obst also implemented solutions for water processing, quality assurance, and sewage treatment. For clean water to reach the households via the distribution network, the scientists developed methods to first filter the water from the cave in sand. In the next step, bacteria in the tap water are reduced by e.g. UV irradiation and the addition of chlorine. The new technologies and concepts are also planned to be transferred to other karst regions.

Contact: [ursula.obst@kit.edu](mailto:ursula.obst@kit.edu)

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

## Computeranwendungen mit Alltagssprache steuern

Informatiker vom Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation (IPD) arbeiten an einer Software, die in natürlicher Sprache formulierte Befehle in Programmiersprache übersetzt – und dabei automatisch die zeitliche Abfolge anpasst. Nutzer könnten damit in wenigen Sätzen eigene Computeranwendungen erstellen. Bislang ließen sich Programme nur dann mit Sprache steuern, wenn sie vom Hersteller genau darauf ausgelegt seien: so beispielsweise das Versenden von Kurznachrichten (SMS) über ein Smartphone. Die Informatiker am KIT arbeiten dagegen an einer Software, die für beliebige Programme eine Sprachschnittstelle einrichtet. Damit könnten Nutzer ihre mobilen Apps nicht nur per Sprachbefehl öffnen, sondern auch bedienen.

Kontakt: [mathias.landhaeusser@kit.edu](mailto:mathias.landhaeusser@kit.edu)

FOTO: HARDY MÜLLER



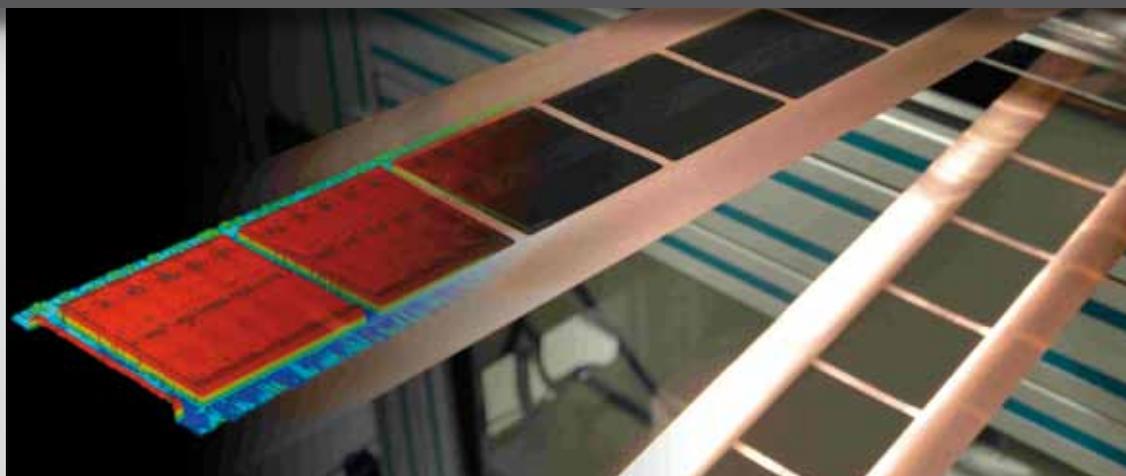
## Landesforschungspreis für Christian Koos

Professor Christian Koos erhält in diesem Jahr den Preis des Landes Baden-Württemberg für angewandte Forschung. Koos und seine Mitarbeiter forschen am Institut für Photonik und Quantenelektronik und am Institut für Mikrostrukturtechnik des KIT an neuen optischen Bauteilen und Übertragungstechniken für die Terabit-Kommunikation. Zusammen mit Kollegen von der École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) gelang es ihm und seinem Team, einen Datenstrom von 1,44 Terabit pro Sekunde – das entspricht dem Datenvolumen von mehr als 100 Millionen Telefongesprächen – mithilfe eines miniaturisierten optischen Frequenzkammes zu übertragen.

Kontakt: christian.koos@kit.edu

FOTO: MARKUS BREIG

*Professor Christian Koos*



*Intermittierende Beschichtung mit präzisen Kanten*

*Batchwise coating with precise edges*

## Increased Speed of Production

New world record: Scientists of the Thin Film Technology (TFT) Division of the KIT Institute of Thermal Process Engineering have increased the speed of manufacture of electrode foils by batchwise coating by a factor of 3 to 100 m/min. This is achieved by a flexible nozzle process that can produce any pattern at high precision and speed. Thanks to the patented new technology, production of electrode foils can be tripled. As a result, lithium-ion batteries can be manufactured at far lower costs.

Contact: wilhelm.schabel@kit.edu

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

FOTO: M. SCHMITT

## Plattform für Smart-Data-Forschung

Mit dem Smart Data Innovation Lab (SDIL) am KIT hat eine nationale Forschungsplattform die Arbeit aufgenommen, auf der Werkzeuge für den Umgang mit großen Datenmengen entwickelt werden. Industrie und Forschung arbeiten im SDIL eng zusammen, um wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Mehrwert aus Big Data zu gewinnen und Smart Data zu generieren. Die Konsortialvereinbarung von SDIL haben führende Unternehmen und Forschungsinstitute aus verschiedensten Handlungsfeldern unterschrieben: Bayer, Bosch, EnBW, IBM, SAP, Siemens, Software AG, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Fraunhofer IAIS, Forschungszentrum Jülich und das KIT. Weitere 50 Partner sind assoziiert.

Info: [www.sdil.de](http://www.sdil.de)

FOTO: LYDIA ALBRECHT



# Nano trifft **Mikro**: Es wird Licht

## Durch Lichtmanagement steigert sich die Effizienz von OLEDs um 80 Prozent

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER

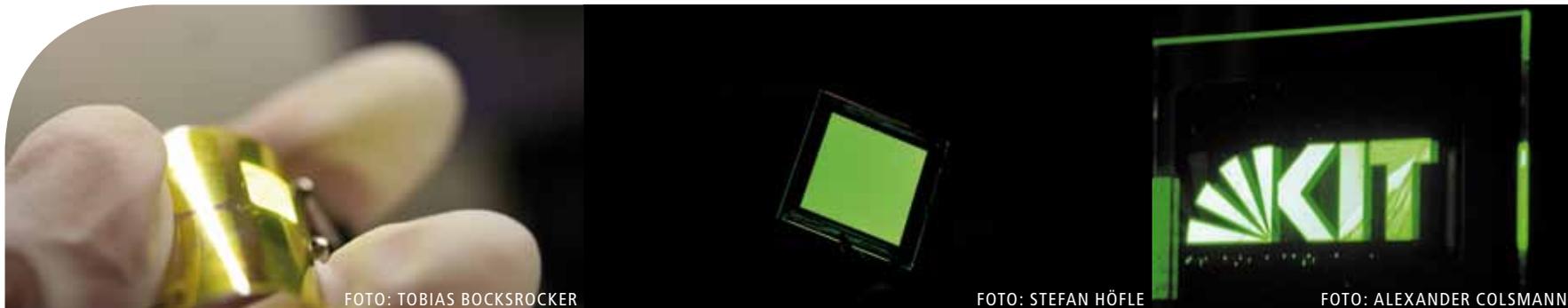


FOTO: TOBIAS BOCKSROCKER

FOTO: STEFAN HÖFLE

FOTO: ALEXANDER COLSMANN

Haben Sie beim Tauchen im Schwimmbad schon mal noch oben geschaut? Wenn ja, dann haben Sie das größte Manko der Energiebilanz von organischen Leuchtdioden (OLEDs) erblickt: die Totalreflexion. Die Wasseroberfläche sieht von unten aus wie ein Spiegel, das Licht wird zurückgeworfen. Ein Effekt, der dazu führt, dass bei herkömmlichen OLEDs nur 20 Prozent des erzeugten Lichts tatsächlich nach außen dringt. Professor Uli Lemmer, einer der Leiter des Lichttechnischen Instituts des KIT und sein Team haben nun einen Weg gefunden, mit Mikrolinsen diese Totalreflexion um 80 Prozent zu reduzieren.

„Es gibt Bereiche, in denen die Totalreflexion nützlich ist“, erklärt Uli Lemmer, „zum Beispiel in der Glasfaser ist das toll, wir können nach Amerika telefonieren, weil das Licht in der Glasfaser gefangen wird. Im Falle der OLEDs ist es eher hinderlich, wenn Licht von einem Medium mit einem größeren Brechungsindex in ein Medium mit einem kleineren Brechungsindex kommt, dann kommt es zu dieser Totalreflexion“, so Lemmer, „deshalb haben wir alles versucht, um mehr Licht herauszuholen.“ Da OLEDs sehr flach sind – sie sind hervorragend für ultraflache Displays oder Flachbildschirme mit hoher Farbecht-

heit und hohem Kontrast geeignet – und dennoch aus vielen nanometerdünnen organischen Schichten bestehen, ist jedes Hinzufügen von Material eine Herausforderung, die der Physiker und sein Team durch optimierte Mikrolinsen, die auf die OLEDs großflächig gestempelt wurden, gemeistert haben. „Durch die Linsen entsteht ein viel größerer Einfallswinkel und so geht das Licht direkt heraus. Wir konnten einen Faktor fünf gewinnen“, so Lemmer. Und wie Mikro sind diese Mikrolinsen? „Das sind 30 Mikrometer. Zusätzlich haben wir in der OLED noch Gitter eingezeichnet, das sind dann so 200 Nanometer. Nano und Mikro treffen hier sehr effektiv zusammen.“ Die Gitter mit einer Periode von wenigen 100 Nanometern dienen dazu, das Licht durch Beugung aus der OLED herauszuführen.

Experten sehen für OLEDs eine leuchtende Zukunft mit zahllosen Anwendungsmöglichkeiten. Tapeten, die bei Bedarf zum TV-Monitor mutieren, sind nur eine Vision. Die großen Vorteile von OLEDs sind neben der Großflächigkeit ihre mechanische Flexibilität, ihre kostengünstige Herstellung, das niedrige Gewicht und ihre Umweltfreundlichkeit. Darüber hinaus sind sie blendfrei und geben ein schönes gleichmäßiges Licht.

„Neben der Beleuchtung in Räumen wäre auch eine Verwendung im Bereich Sicherheitskleidung denkbar. Ob Polizei, Bauarbeiter oder Kinder – leuchtende Stoffe könnten vielfältig eingesetzt werden“, so Uli Lemmer.

Da OLEDs sich als dünne Schichten in nahezu beliebiger Form herstellen lassen, könnten sich auch Blinker oder Rücklichter dem Design des Autos anpassen und direkt auf der Karosserie angebracht werden. Damit besitzen OLEDs einen deutlichen Vorteil gegenüber ihren anorganischen Pendanten: Das Konkurrenzprodukt LED wird vorzugsweise als nahezu punktförmige Lichtquellen eingesetzt.

„Um die Visionen in der Zukunft Realität werden zu lassen, sind jedoch noch weitere Herausforderungen zu meistern“, sagt Dr. Alexander Colsmann, Nachwuchsgruppenleiter am Institut von Professor Lemmer. „Entscheidend für den Durchbruch der Technologie wird die Langzeitstabilität der OLEDs sein.“ Colsmann und sein Team forschen daher an speziellen Stapel-OLEDs, die einen deutlich geringeren Betriebsstrom benötigen und somit die organischen Halbleiter schonen. Das Stapeln zweier OLEDs erhöht aber nicht nur

*Forschen an OLEDs:  
Professor  
Ulrich Lemmer (re.)  
und Dr. Alexander  
Colsmann*

*Work on OLEDs:  
Professor  
Ulrich Lemmer (r.)  
and Dr. Alexander  
Colsmann*



## Nano Meets Micro: Let There Be Light

Energy Management Enhances the Light Efficiency of OLEDs by 80 Percent

TRANSLATION: RALF FRIESE

Experts see a bright future for OLEDs, with numerous applications. One such vision is wallpaper that changes into a TV monitor when necessary. The big advantages of OLEDs are not only the ability to cover large areas, but also their mechanical flexibility, low-cost production, low weight, and ecofriendliness. The greatest deficiency in the energy balance of organic light-emitting diodes so far has been total reflection. In conventional OLEDs, this effect causes just 20% of the light produced to reach the outside. Professor Uli Lemmer, one of the Heads of the KIT Light Technology Institute, and his team have now found a way to reduce this total reflection by 80% by means of microlenses. "These lenses achieve a much larger angle of incidence which causes the light to be emitted directly. We have been able to gain a factor of 5," says Lemmer.

His colleague, Dr. Alexander Colsmann, Junior Group Leader at Professor Lemmer's institute, works on improving long-term stability. "This will be decisive for a breakthrough of this technology," he says. Colsmann and his team therefore investigate special stacked OLEDs which require substantially lower operating currents, thus reducing the load on organic semiconductors. Stacking two OLEDs not only adds to the service life of components but also allows mixed colors to be generated by using different emitter materials.

In addition, the scientists are meeting another challenge: Future OLEDs are to be printable. As printing is one of the least expensive manufacturing technologies and could thus create a decisive market advantage for OLEDs, all functional layers of the OLEDs are being applied by wet chemistry in the laboratories of the Light Technology Institute. It is not only nano and micro meeting here. In the future, the nano-scale layers must also be deposited homogeneously in sizes of square meters. ■

Contact: [uli.lemmer@kit.edu](mailto:uli.lemmer@kit.edu), [alexander.colsmann@kit.edu](mailto:alexander.colsmann@kit.edu)

die Bauelement-Lebensdauer, sondern ermöglicht auch die Generation von Mischfarben durch die Verwendung unterschiedlicher Emittmaterialien. Dieses Konzept ist damit insbesondere für das in der Allgemeinbeleuchtung eingesetzte Weiß von großer Bedeutung. Einer ähnlichen Idee folgend untersucht das Team transparente OLEDs. „Transparente OLEDs können in Fenster integriert werden. Sie sind tagsüber durchsichtig und sorgen beim Einschalten in der Nacht für eine natürliche Beleuchtung des Raumes und Sichtschutz von außen“, schwärmt Colsmann. Zusätzlich stellen sich die Forscher einer weiteren Herausforderung: Die OLEDs der Zukunft sollen druckbar sein. Da das Drucken eine der kostengünstigsten Herstellungstechnologien ist und somit den OLEDs zu einem entscheidenden Marktvorteil gereichen kann, werden in den Laboren des Lichttechnischen Institutes schon heute alle funktionalen Schichten der OLEDs nasschemisch aufgebracht. Hier treffen sich nicht nur Nano und Mikro. Vielmehr gilt es, die nanoskaligen Schichten künftig quadratmeterweise homogen abzuscheiden. ■

Kontakt: [uli.lemmer@kit.edu](mailto:uli.lemmer@kit.edu)  
[alexander.colsmann@kit.edu](mailto:alexander.colsmann@kit.edu)

# Roads under Stress

Scientists Look for Ways of Long-term  
Preservation of the Traffic System

BY DR. SABINE FODI // TRANSLATION: RALF FRIESE // FOTOS: PATRICK LANGER



*Professor Ralf Roos  
und seine Mitarbeiter  
erforschen neue  
Asphalt-Rezepturen*

*Professor Ralf Roos  
and his staff work  
on new asphalt  
formulae*





A common experience: It appears all of a sudden, and there is no avoiding it – a pothole in the road. Potholes keep increasing, becoming a danger to pedestrians, motorists and cyclists not only in winter. Also in road construction, climate change with longer periods of heat, heavier rainfall and snowfall and more frequent freeze-and-thaw cycles is creating graver problems and causing more and more damage.

The scientists of the Institute of Highway and Railroad Engineering (ISE) of the Karlsruhe Institute of Technology (KIT) are developing new techniques of road construction, new types of asphalt and concrete, in an effort to counteract the deterioration of the German road system.

“Roads experience temperatures as low as  $-20^{\circ}\text{C}$  in the winter and up to  $+70^{\circ}\text{C}$  in the summer,” explains Professor Ralf Roos, Head of the KIT Institute of Highway and Railroad Engineering. “This is why we need construction materials which are better able to tolerate these conditions.” Conventional asphalt used to be made up of crushed rock with bitumen as a binder. Bitumen melts at high temperatures, and road surfaces can be deformed and develop impressions when exposed to high loads. At low temperatures, the roadway breaks up, allowing water to penetrate. Under frost conditions, the water freezes, expands, the asphalt is blown up, and there is a new pothole.

The scientists at the ISE therefore work on new asphalt formulae. Waxes, polymers or nanoparticles are added to improve temperature tolerance. Although today’s asphalt is still black, it contains more and more higher-grade ingredients. Old road tops are vastly inferior.

Regular tests of asphalt and its source materials are carried out at the ISE’s road construction laboratory to examine resistance to climate. Asphalt is a thermo-viscous material. Consequently, all its properties are highly dependent on temperature, and this is what the test methods seek to find out. Thus, stability under freezing conditions of rock fractions or adhesion between rock and bitumen are studied. Also the

materials behavior of rock and bitumen and the complete asphalt course are investigated at high and low temperatures.

Moreover, bitumen is artificially aged in the laboratory and then examined again for changes in properties as a result of prolonged exposure to the sun. Different types of bitumen and also binders modified with polymers are being tested whose composition can be optimized for these properties.

ISE scientists also work with concrete pavements because also concrete tops expand at high temperatures. This may cause stresses in the material high enough to cause individual slabs to blow up with a bang. To make the whole structure more stable, the roadway could be stabilized by steel reinforcement covered only with a thin coat of asphalt.

“Road defects result not only from the long periods of low temperature with precipitations and frost,” explains Professor Ralf Roos. “They are also due to lack of maintenance. Most of these roads were built in the 1960s and 1970s and have not been repaired since on a large scale.” Another reason for the defects encountered was also the rising traffic load. More cars and increasingly heavier trucks are thundering over asphalt roadways often not designed for such loads.

There are several possibilities of maintaining safe use of approximately 650,000 kilometers of roads in Germany, above all, timely maintenance and repair of roadways. However, this is expensive and the federal government, federal states, and municipalities often are short of money. Frequently, only emergency repairs are made, which paves the way for the next pothole. ■

Contact: ralf.roos@kit.edu

## Die strapazierte Straße

Wie Wissenschaftler Wege suchen, das Verkehrsnetz langfristig zu erhalten

Auch im Straßenbau sorgt der Klimawandel mit längeren Hitzeperioden, intensiven Regen- und Schneefällen sowie häufigeren Frost- und Tauwechselln für verstärkte Probleme und zunehmende Schäden im Straßenbau. Professor Ralf Roos, Leiter des Instituts für Straßen- und Eisenbahnwesen (ISE) und sein Team arbeiten an neuen Techniken für Straßen aus Asphalt und Beton, um diesen Herausforderungen entgegenzuwirken. Neue Asphaltrezepturen werden am ISE getestet und Wachse, Kunststoffe oder Nanopartikel beigemischt, um die Temperaturtoleranz des Asphalts zu erhöhen.

Im Straßenbaulaboratorium des ISE führen die Wissenschaftler regelmäßige Prüfungen an Asphalt und seinen Ausgangsstoffen durch, um den Widerstand gegen klimatische Einflüsse zu untersuchen. Dabei wird unter anderem die Frostbeständigkeit, aber auch das Materialverhalten bei hohen und niedrigen Temperaturen erforscht. Zudem wird Bitumen im Labor künstlich gealtert und erneut untersucht, um die Änderung der Eigenschaften durch Sonnenstrahlen nach langer Liegedauer abschätzen zu können. Dabei werden unterschiedliche Bitumensorten und polymermodifizierte Bindemittel getestet.

Die Wissenschaftler arbeiten an neuen Straßenkonstruktionen aus Beton, denn auch Betonbeläge dehnen sich bei hohen Temperaturen aus. Spannungen im Material können so groß werden, dass einzelne Platten aufsprengen. Um die gesamte Konstruktion standfester zu machen, könnte die Fahrbahn mit einer Stahlbewehrung stabilisiert und nur mit einer dünnen Schicht Asphalt bedeckt werden.

Die Straßenschäden resultierten aber nicht nur aus den langen Kälteperioden mit Niederschlägen und Frost, es läge auch an der fehlenden Instandhaltung der Fahrbahnen, die meist in den 1960er- und 1970er-Jahren gebaut wurden, so Roos. Um die gefahrlose Befahrbarkeit der rund 650 000 Straßenkilometer in Deutschland aufrechtzuerhalten, gäbe es eine Reihe von Möglichkeiten, allen voran die rechtzeitige Erhaltung und Instandsetzung der Fahrbahnen. Leider würde häufig nur notdürftig geflickt. ■

Kontakt: ralf.roos@kit.edu

*Straßenschäden  
resultieren aus  
klimatischen Einflüssen  
und fehlender  
Instandhaltung*

*Road damage results from  
climatic impacts and  
lacking maintenance*





**DIE WAHL DER BESTEN**  
MIT MOBILE LEARNING WELTWEIT STUDIEREN

Eröffnen Sie sich hervorragende Karriereperspektiven durch ein berufsbegleitendes Fernstudium. An der SRH FernHochschule Riedlingen entscheiden Sie – wann, wo und wie Sie studieren wollen.

**Unsere Master-Studiengänge:**

- ▮ Business Administration (MBA)
- ▮ Corporate Management & Governance (M.A.)
- ▮ Medien- und Kommunikationsmanagement (M.A.)
- ▮ Wirtschaftspsychologie, Leadership & Management (M.A.)
- ▮ Wirtschaftspsychologie & Change Management (M.Sc.)
- ▮ Health Care Management (M.A.)



SRH FernHochschule Riedlingen | Lange Straße 19 | 88499 Riedlingen  
Telefon +49 (0) 7371 9315-0 | info@fh-riedlingen.srh.de



WWW.STUDY-MOBILE.COM

# SO WEISS KÖNNEN ZÄHNE SEIN\*



► **IHRE SPEZIALISTEN FÜR MODERNE ZAHNHEILKUNDE**  
AM KRONENPLATZ.

\* **PRAXIS | DR.HAMMER**  
zahnarzt.

ZÄHRINGERSTR. 43 - 76133 KARLSRUHE  
TEL 0721/38 85 23 - WEB zahnarzt-ka.de

**Auffallend sympathisch**  
Die **KIT-Kollektion**



**KIT-Shop**  
Campus Süd  
Geb. 11.30 am Ehrenhof  
Oder 24 Stunden  
online unter  
[www.kit-shop.de](http://www.kit-shop.de)

# Zwischen Herausforderung und Förderung



## DFG-Vizepräsidentin Marlis Hochbruck im Gespräch über ihre Arbeit in Deutschlands Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft

FOTOS: MARTIN LOBER

**Seit Sommer 2014 ist die Professorin Marlis Hochbruck vom Institut für Angewandte und Numerische Mathematik des KIT Vizepräsidentin der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Sie kennt das Fördersystem in allen Facetten seit vielen Jahren von beiden Seiten, als Gutachterin und Expertin in diversen Gremien – aber auch als Antragstellerin und Wissenschaftlerin, die ihre eigenen Forschungsprojekte vorantreibt. lookKIT-Redaktionsleiterin Domenica Riecker-Schwörer hat mit Marlis Hochbruck über die Rolle der DFG zwischen Existenzsicherung wissenschaftlicher Arbeit, Antragsfluten und Wahrung der erkenntnisorientierten Forschung gesprochen.**

**lookKIT:** Ihr besonderes Interesse als Vizepräsidentin bei der DFG soll der Nachwuchsförderung gelten. Haben Sie sich das gewünscht?  
**Professorin Marlis Hochbruck:** „Nachwuchsarbeit ist mir ein großes Anliegen und zudem

verfüge ich darin über viel Erfahrung. Schon in meiner Zeit in Düsseldorf war ich sechs Jahre lang Mitglied im Senats- und Bewilligungsausschuss für die Graduiertenkollegs. Während der drei Jahre im Senat der DFG habe ich in einer präsidialen Arbeitsgruppe zur Nachwuchsförderung mitgearbeitet und ich leite am KIT selbst ein Graduiertenkolleg. Daher übernehme ich dieses Thema bei der DFG sehr gerne.“

**lookKIT:** Hat die Exzellenzinitiative die Doktoranden- und Nachwuchsausbildung in Deutschland grundsätzlich verändert?

**Marlis Hochbruck:** „Erfreulicherweise ist strukturierte Doktorandenausbildung an vielen Einrichtungen inzwischen etabliert. Hierzu haben bereits vor der Exzellenzinitiative vor allem die Graduiertenkollegs der DFG und andere Nachwuchsprogramme beigetragen. Die Exzellenzinitiative hat mit den Graduiertenschulen aber zweifellos wichtige weitere Impulse gesetzt. Es haben aber auch Universitäten, die mit ihren

Konzepten in der Exzellenzinitiative nicht erfolgreich waren, diese mit geringerem Etat oder anderen Finanzierungen – zum Beispiel der Länder – umgesetzt.“

**lookKIT:** Es gibt momentan Überlegungen, bei eventueller Fortführung der Exzellenzinitiative auch Lehrprojekte miteinzubeziehen. Wie stehen Sie dazu?

**Marlis Hochbruck:** „Grundsätzlich finde ich es gut, wenn mehr Geld in die Lehre investiert wird. Allerdings besteht die Aufgabe der DFG in der Förderung erkenntnisgeleiteter Grundlagenforschung. Indirekt wird durch DFG-Förderung auch die Lehre verbessert, denn schließlich werden in vielen Projekten Postdoktoranden gefördert und in den großen Forschungsverbänden, wie etwa den Clustern der Exzellenzinitiative, wurden auch diverse Professuren neu geschaffen, welche sich an der Lehre beteiligen. Im Bereich des Promotionsstudiums werden Lehrangebote in Graduiertenkollegs und Graduierten-

schulen gefördert. Auch die Einbindung studentischer Hilfskräfte in Forschungsprojekte trägt zur Verbesserung der Lehre bei.

Thematisch fördert die DFG natürlich auch Projekte, die sich mit Lehr-/Lernforschung oder Didaktik beschäftigen. Die Förderung grundständiger Lehre ist hingegen nicht Aufgabe der DFG.“

**lookKIT: Trotzdem finanziert die DFG indirekt über Wissenschaftler, die über Drittmittelstellen bezahlt werden, auch Lehre.**

**Marlis Hochbruck:** „Ich glaube, beim KIT würde der Lehrbetrieb zusammenbrechen, wenn nicht so viele Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen auf Drittmittelstellen hierbei mithelfen würden. Eigentlich sollen Mitarbeiter, die ausschließlich aus Forschungsprojekten finanziert werden, gar keine Lehre machen. Die aktuelle Situation ist nur insoweit zu vertreten, als dass die Lehre auch ihrem eigenen Qualifizierungsziel dient. Dies gilt nicht nur fachlich, sondern auch didaktisch: Umgang mit Gruppen, Motivation von jungen Leuten. In der Mathematik geht der Großteil der Absolventen – egal ob mit Diplom, Bachelor, Master oder Promotion – später in die Industrie. Dort müssen sie ebenfalls Arbeitsgruppen leiten, mit anderen kommunizieren, ihre Ergebnisse präsentieren. Eine angemessene Beteiligung an Lehraufgaben wird deswegen von der DFG akzeptiert. In der Mathematik werden für Promovierende von der DFG in der Regel 75-Prozent-Stellen bezahlt und hier am KIT versuchen wir diese aus Landesmitteln auf 100 Prozent für die Lehre aufzustocken.“

**lookKIT: Stichwort Drittmittel. Ohne sie geht es nicht, aber viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler leiden unter der ständig umfangreicher werdenden Antragsflut, die sie zu bewältigen haben, um ihre Arbeitsgrundlage und Personaldecke sicherzustellen. Wie sehen Sie die Situation?**

**Marlis Hochbruck:** „Es ist ein Riesendilemma im ganzen System, dass der Verwaltungsanteil unserer Arbeit als Wissenschaftler immer größer wird. Wir verwenden heute sehr viel Zeit und Energie darauf, Gelder zu akquirieren, Anträge, Zwischenberichte, Ergebnisberichte und Gutachten zu schreiben und zwar bei Weitem nicht nur für die DFG. Diese Zeit fehlt dann für die eigentlichen Aufgaben in Lehre und Forschung.“

**lookKIT: Liegt das auch an der fehlenden Grundfinanzierung von Universitäten?**

**Marlis Hochbruck:** „Absolut. Die Grundfinanzierung an den Universitäten ist deutlich zu gering, damit lässt sich weder Lehre mit einem guten Betreuungsverhältnis noch Spitzenforschung durchführen. Ein weiterer Grund ist auch ganz banal: Jeder, der eine Professur annimmt, unterschreibt heute Zielvereinbarungen. Diese beinhalten sehr häufig die Forderung oder zumindest Absichtserklärung, eine bestimmte Zahl von Drittmittelstellen einzuwerben. In den letzten Jahren ist daher sowohl die Anzahl der Anträge als auch die Anzahl der Antragsteller stark gestiegen. Früher hat man einen Antrag meistens nur geschrieben, wenn man eine tolle Idee hatte. Heute werden auch Anträge geschrieben, weil man zusätzliche Stellen oder zusätzliches Geld braucht.“

**lookKIT: Sie kennen den Aufwand auch von der anderen Seite, aus Ihrer Gremienarbeit in der DFG. Jeder Antrag muss begutachtet, bewertet und entschieden werden.**

**Marlis Hochbruck:** „Das ist ebenfalls ein großes Problem. Das ganze Begutachtungssystem, nicht nur der DFG, sondern auch das der wissenschaftlichen Zeitschriften, droht an seine Gren-

zen zu geraten. Evaluationen haben eine viel größere Bedeutung als früher und diese machen eben viel Arbeit. Viele Wissenschaftler finden nicht mehr die Zeit qualitativ gute Gutachten zu schreiben. Wenn ich ein mathematisches Paper von 20 Seiten mit einer komplizierten Theorie zur Beurteilung erhalte, kostet es mich andert-halb Wochen Vollzeit, es richtig zu verstehen und alle Details zu überprüfen. Wenn ich diese Zeit nicht aufbringen kann, muss ich die Begutachtung entweder oberflächlich machen, was ich nicht will, oder ich muss die Einladung zur Begutachtung ablehnen.“

**lookKIT: Was wäre eine mögliche Konsequenz aus dieser Situation? Irgendein Verfahren der Bewertung muss es geben.**

**Marlis Hochbruck:** „Wir müssen neue Modelle finden. Ein Vorschlag aus der Praxis wäre vielleicht, ein wissenschaftliches Bewertungsportal einzurichten. Projekte oder Forschungsvorhaben werden auf eine Plattform eingestellt, dann können Bewertungen abgegeben und Kommentare dazu geschrieben werden, die von sachkundigen Editoren moderiert werden. Letztendlich würde es aber schon helfen, wenn nicht mehr die Anzahl der Publikationen als Maßstab für Qualität verwendet würde, wie es leider immer noch häu-

## The DFG – German Research Foundation

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

The German Research Foundation (DFG) is the central self-governing organization of science in Germany. It serves all areas of science by funding research projects at universities and other research institutions. It supports scientific excellence by using competitions to select the best projects and promotes cooperation in science on an international level. Particular attention is paid to young scientists and to providing equal opportunities in the German science system. The DFG gives policy advice to parliaments and public institutions on scientific issues. The legal status of the DFG is that of an association under private law. Its members are German universities, non-university research institutions, scientific associations, and the academies of sciences. For fulfilling its tasks, the DFG has an annual budget of more than EUR 2 billion. This budget is financed mainly by the federation (67%) and the federal states (32%), but also from EU and funds of the Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft. ■

Information: [www.dfg.de](http://www.dfg.de)

fig der Fall ist. Dann könnte man hoffen, dass nicht mehr aus jeder noch so winzigen Idee ein eigenes Paper gemacht würde. Die DFG hat schon vor einigen Jahren die Anzahl der in Anträgen aufgeführten eigenen Publikationen begrenzt, um genau diese quantitative Bewertung durch eine Bewertung der Qualität der Arbeiten zu ersetzen. Offensichtlich ist die Bewertung von Qualität wissenschaftlicher Arbeit aber ein sehr komplexes und schwieriges Problem.“

**lookKIT: Können Sie uns einen kurzen Einblick gewähren, wie arbeitsintensiv sich so eine Tätigkeit im Präsidium der DFG – die zu 100 Prozent ehrenamtlich ist – gestaltet?**

**Marlis Hochbruck:** „Sehr intensiv. Ich bin zwar noch zu kurz dabei um es wirklich beurteilen zu können, aber meine Kollegen im Präsidium haben von bis zu zwei Tagen pro Woche gesprochen. Neben der Teilnahme an den Sitzungen des Präsidiums – sechsmal pro Jahr plus eine Klausurtagung – und von Senat und Hauptausschuss – viermal pro Jahr – gehört auch die Mitarbeit in oder die Leitung von Arbeitsgruppen oder Ausschüssen, bei mir etwa des Auswahl Ausschusses für den Heinz Maier-Leibnitz-Preis für herausragende Leistungen junger Wissenschaftler und die Vertretung des Präsidenten zu unseren Aufgaben. Die Sitzungen sollten selbstverständlich gut vorbereitet werden, was in der

Regel mehr Zeit kostet als die Teilnahme selbst. Da ist gerade in der Vorlesungszeit ein gutes Zeitmanagement gefragt.“

Die Tätigkeit gibt aber auch viel zurück. Man gewinnt Erfahrung, lernt neue Menschen und Forschungsgebiete kennen und hat die Chance aktiv mitzugestalten.“

**lookKIT: Ist es schwierig, völlig fachfremde Anträge zu beurteilen?**

**Marlis Hochbruck:** „Bei der DFG sind Begutachtung, Bewertung und Entscheidung strikt getrennt. Die Begutachtung wird in der Regel von international ausgewiesenen Experten für alle im Forschungsprojekt vertretenen Richtungen übernommen. Als Mitglied eines Ausschusses agiert man als Berichterstatter, der die Gutachtergruppe beobachtet und gelegentlich Fragen stellt, um Stellungnahmen zu allen relevanten Themen für das Gutachten oder den Bericht im Ausschuss zu erhalten, aber nicht als Gutachter. Im Ausschuss stellt man den Verlauf der Begutachtung dar, setzt diese in Vergleich zu anderen Anträgen und gibt eine positive oder negative Förderempfehlung. Der Senat oder ein Senatsausschuss bewertet dies, bevor der Hauptausschuss oder ein Bewilligungsausschuss die endgültige Entscheidung treffen.“

Wenn man als fachfremder Berichterstatter zu einer Begutachtung fährt, liest man natürlich vorher den Antrag durch. Mit genügend Erfahrung ist es erstaunlicherweise möglich, dass man häufig dieselben Schwachpunkte wie die Gutachter aus dem Fach identifiziert, selbst wenn man fachlich nichts oder nur sehr wenig davon versteht. Das System funktioniert insgesamt sehr gut.“

**lookKIT: Noch ein Wort zur „Königsklasse“ der Förderprogramme, den Sonderforschungsbereichen. Was motiviert ein Team aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an einem Antrag etwa vier Jahre lang zu arbeiten, einen Vorantrag von etwa 100 Seiten zu verfassen und dann – falls es gut aussieht – einen Vollantrag von rund 400 Seiten auszuarbeiten? Das alles on Top zu der „normalen“ Arbeit?**

**Marlis Hochbruck:** „Es stimmt, dass SFBs häufig als Königsklasse gesehen werden, aber ganz in Ordnung ist das eigentlich nicht. Es suggeriert nämlich, dass andere Projekte weniger gut oder wichtig wären. Ein Einzelantrag im Normalverfahren wird aber genauso kompetitiv begutachtet wie ein Projekt im SFB. Die Bewilligung eines solchen Antrags sollte deswegen auch genauso wertgeschätzt werden. SFBs passen auch nicht gleich gut zu allen Themen oder Disziplinen. Manchmal sind Graduiertenkollegs oder Forschergruppen das bessere Förderinstrument, und das sollte dann auch so akzeptiert werden.“

## Deutsche Forschungsgemeinschaft – DFG

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ist die zentrale Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft in Deutschland. Sie dient der Wissenschaft in allen ihren Zweigen durch die Förderung von Forschungsprojekten an Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen. Sie fördert wissenschaftliche Exzellenz durch die Auswahl der besten Projekte im Wettbewerb und setzt Impulse für die internationale wissenschaftliche Zusammenarbeit. Ihre besondere Aufmerksamkeit gilt dem wissenschaftlichen Nachwuchs und der Chancengleichheit für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Ferner berät sie Parlamente und Behörden in wissenschaftlichen Fragen. Organisatorisch ist die DFG ein privatrechtlicher Verein. Ihre Mitglieder sind deutsche Universitäten, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, wissenschaftliche Verbände und die Akademien der Wissenschaften. Für die Erfüllung ihrer Aufgaben stehen der DFG jährlich über 2 Milliarden Euro zur Verfügung, die sie überwiegend von Bund (67 Prozent) und Ländern (32 Prozent), aber auch aus Mitteln der EU und des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft erhält. ■

Info: [www.dfg.de](http://www.dfg.de)

Zu Ihrer Frage: Einen SFB-Antrag zu schreiben gelingt nur, wenn man das selbst unbedingt will, mit Herzblut macht und ein entsprechendes Vorbereitungsteam hinter sich hat, das dasselbe Ziel mit gleicher Begeisterung verfolgt. Dazu muss man vom Thema vollkommen überzeugt sein und sich dafür so begeistern, dass man über viele Jahre sehr, sehr viel Energie aufbringt, um es nach vorne zu bringen. Das ist natürlich mühsam, aber man lernt auch viel dabei, da schon die Vorbereitung eines solchen Antrags wissenschaftliche Forschung beinhaltet und zu spannenden neuen Ergebnissen führt. Wenn man am Ende erfolgreich ist, hat man die Chance, viele junge Nachwuchswissenschaftler für sein Gebiet zu gewinnen und die Ideen in einem größeren Team umzusetzen. Die dabei entstehenden Synergieeffekte sind der Mehrwert eines solchen Großprojekts gegenüber Einzelprojekten.“ ■

Wir bieten  
innovativen Köpfen  
den Raum  
für ihre Ideen!

Das Kompetenzzentrum  
für Unternehmensgründungen

Haid-und-Neu-Str. 7 · 76131 Karlsruhe · Telefon 0721-174 271  
info@technologiefabrik-ka.de · www.technologiefabrik-ka.de

**IHK** Technologiefabrik  
Karlsruhe

300+ UNTERNEHMEN  
BETREUT  
97% ERFOLGSQUOTE  
6.000 ARBEITSPLÄTZE  
GESCHAFFEN

Verbrauchsausweis, Heizenergieverbrauchskennwert 97 kWh/m<sup>2</sup>a, Stromverbrauchskennwert 75 kWh/m<sup>2</sup>a, Erdgas

AUCH GROSSE  
ZIELE?

HEILBRONN – FÜR HELLE KÖPFE  
& ZUKUNFTSGESTALTER

Heilbronn in 3 Minuten:



Bei einem Weltmarktführer arbeiten?  
Die eigene Hightech-Firma gründen?  
Spannende Zukunftsprodukte entwickeln?

www.regiojobs24.de  
www.innovationsfabrik.de  
www.wohlgelegen.de

Standort Heilbronn  
Create your Business!

Kontakt:  
Stabsstelle Wirtschaftsförderung  
Tel.: 07131 / 56-2277  
wirtschaftsfoerderung@stadt-heilbronn.de



Heilbronn-Franken  
Baden-Württemberg



diplomatische  
akademie wien  
Vienna School of International Studies  
École des Hautes Études Internationales de Vienne

## Postgraduate MSc Program Environmental Technology & International Affairs



### High-flying careers for a better environment

#### CONTENTS

- Political Science & International Relations
- International & European Law
- International Economics & Contemporary History
- Surveillance & Sustainable Development
- Air, Water & Waste Management
- Environment & Technology

#### DURATION

2 academic years, full-time

#### NEXT PROGRAM START

September 28, 2015

#### APPLICATION DEADLINE

March 15, 2015



Apply  
now!

Technische Universität Wien  
Continuing Education Center

Operngasse 11 • A-1040 Wien  
T +43(0)1/58801-41701  
office@etia.at  
www.etia.at





**DANKE, ALEXANDER GERST!**

**THANKS, ALEXANDER GERST!**

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

**„Herzlich willkommen im europäischen Weltraumlabor Columbus, ich bin ESA-Astronaut Alexander Gerst und früherer Student des KIT, beste Grüße von der internationalen Raumstation nach Karlsruhe.“**

Es waren zwar „nur“ 25 Worte und 15 Sekunden, aber für viele Studierende, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und alle, die mit dem KIT verbunden sind, ein ganz besonderer Moment. Wir werden aus dem All begrüßt! 400 Kilometer über der Erde!

Im Hintergrund hat Alexander Gerst sogar die knapp 100 Gramm leichte KIT-Seidenfahne in der ISS befestigt, die er neben persönlichen Gegenständen und Fotos als „Flight Items“ im Gepäck hatte.

Das Video verbreitete sich wie ein Lauffeuer, brach auf der Facebook-Seite des KIT sofort alle Rekorde, wurde bis Mitte November von rund 34.000 Menschen gesehen, rund 510 Male geliked und 250 Male geteilt.

Nach einem halben Jahr im All und unzähligen faszinierenden Erlebnissen und Fotos, die Alexander Gerst in dieser Zeit auf die Erde geschickt und so mit vielen Menschen geteilt hat, ist er nun sicher und wohlbehalten auf die Erde zurückgekehrt: Danke für die Grüße ans KIT, lieber Alexander Gerst, danke, dass Sie uns so intensiv die Mission „Blue Dot“ haben miterleben lassen!

Wer sich Alexander Gersts Bilder aus dem All nochmal anschauen möchte, eine tolle Sammlung ist auf seinem flickr-Account zu finden. (drs) ■

Video: <http://on.fb.me/ZdpEVt>

flickr: [www.flickr.com/photos/astro\\_alex/](http://www.flickr.com/photos/astro_alex/)

**„Herzlich willkommen im europäischen Weltraumlabor Columbus, ich bin ESA-Astronaut Alexander Gerst und früherer Student des KIT, beste Grüße von der internationalen Raumstation nach Karlsruhe.“ (Welcome to Columbus, the European Space Lab. I am ESA astronaut Alexander Gerst and formerly studied at KIT. My greetings from the International Space Station to Karlsruhe.)**

These were “only” 25 words, a greeting that took just 15 seconds, but for many students, scientists, and all those who are related to the KIT, it was a special moment. Greetings from space! 400 km above the earth!

In the background, Alexander Gerst had affixed the silk flag of KIT. Weighing about 100 g, the flag was one of the flight items he took along with his personal objects and photos.

The video spread like a wildfire; it broke all records on the Facebook page of KIT. It was watched by 34,000 people, liked 510 times, and shared 250 times. After half a year in space, and the countless fascinating experiences and photos Alexander Gerst sent down to earth and shared with so many people, he has now returned safely and healthy to earth: Thanks for greeting the KIT, dear Alexander Gerst. Thanks for making us share your mission, “Blue Dot,” so broadly!

For those who wish to have a look at Alexander Gerst’s photos from space, the very impressive collection can be found on Gerst’s flickr account. (drs) ■

Video: <http://on.fb.me/ZdpEVt>

flickr: [www.flickr.com/photos/astro\\_alex/](http://www.flickr.com/photos/astro_alex/)

# Find the Solution to your Analytical Question



Discover our innovative push-button solutions and high performance analytical systems:

- Magnetic Resonance
- Mass Spectrometry
- Infrared Spectroscopy
- X-Ray Analysis

[www.bruker.com](http://www.bruker.com) [info@bruker.com](mailto:info@bruker.com)



## Freudenberg

### 165 Jahre Innovationen und anspruchsvolle Lösungen

... für Kunden aus 30 unterschiedlichen Märkten. Kommen Sie zu uns und gestalten Sie mit uns die Zukunft. Wir suchen Experten oder Nachwuchs in den Bereichen

- Betriebswirtschaftslehre
- Naturwissenschaften
- (Wirtschafts-) Ingenieurwesen
- Informatik

Auf Sie warten abwechslungsreiche Aufgaben und vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten in einem weltweit agierenden Technologieunternehmen in

Familiensitz mit rund 40.000 Mitarbeitern. Unsere Produktpalette reicht von Dichtungen, Vliesstoffe und Filtern über Haushaltsprodukte bis zu Schmiermitteln, IT-Dienstleistungen und Medizintechnik.

Bewerbungen über:  
[www.freudenberg.de/karriere](http://www.freudenberg.de/karriere)

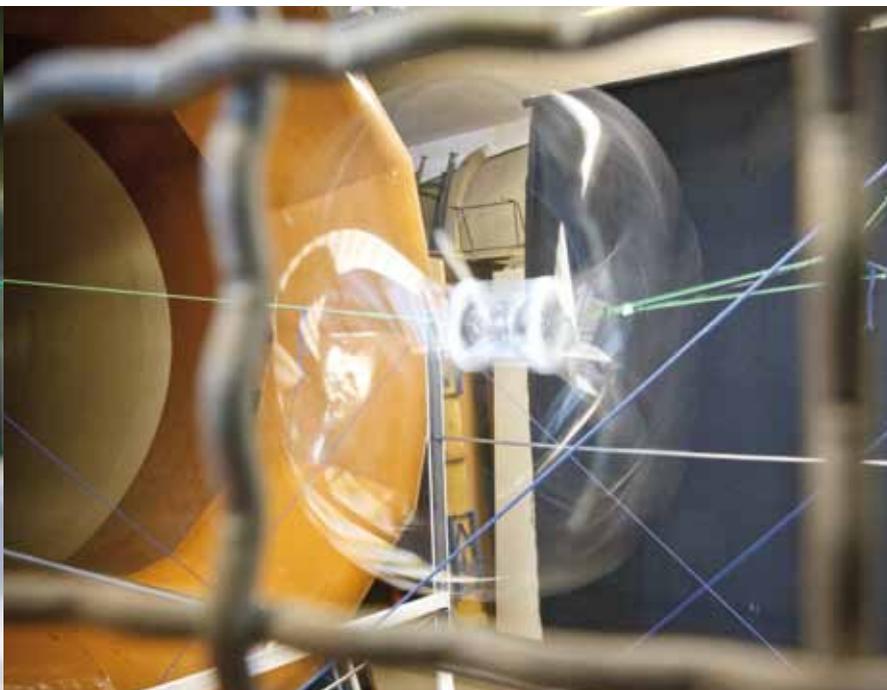


[www.freudenberg.de](http://www.freudenberg.de)

# Energy to Go

Student Teams Participated in the “Electricity Generation from Wind Power” Design Competition

BY FLORIAN FERTIG // TRANSLATION: RALF FRIESE // FOTOS: LYDIA ALBRECHT





Energy research is craving fresh ideas, both grand designs and small-scale solutions. Examples of the latter were presented by four teams from different universities in a competition arranged by the reech (renewable energy challenge) KIT University Group. The topic of this year's challenge was "Electricity Generation from Wind Power." Seven concepts were submitted in the first

phase and presented at an event. Afterwards, the implementation phase began for four teams, in which the students themselves built their

*Vier Teams durften in der Realisierungsphase ihr konzipiertes Kraftwerk mithilfe von Sponsoren bauen*

*In the implementation phase, four teams built their power plant designs assisted by sponsors*

power plant designs assisted by sponsors. Finally, their systems were tested in a wind tunnel in a final ceremony at the KIT.

This year, the EnergyPack team of the KIT won the competition with its low-cost, portable wind power unit. Second place went to the AnemoTec group of the Heidenheim Cooperative State University, whose prototype produced the highest power of the competitors, 118 watts. Third place was shared by the WindZip team of the KIT and the Savonius team of the Offenburg Hochschule. "We are very happy to see students who like to develop new ideas and go to the trouble of taking part in a competition like this," said Lennart Ohlberg, Head of Marketing of reech.

The criteria for evaluating the teams were: Integration and innovation, 45%; economic performance, 30%; methodology, 25%. The level of innovation, the expense involved in assembly, the recycling capability of the plant, the absence

of negative environmental impacts, costs, electricity production, documentation, and presentation were other evaluation criteria. The jury was composed of Andreas Rettenmeier of the Aircraft Design Institute of the University of Stuttgart, Stefan Lederer, in charge of technical project organization with Wind Onshore at EnBW, Melf Lorenzen of Deutsche Windtechnik Service GmbH, and Felix Teufel, Business Manager Innovation with KIC InnoEnergy.

The wind power plants designed by these four groups of participants were based on different concepts. The generator of the EnergyPack team used a bicycle hub dynamo which started at very low wind speeds and supplied its full power of three watts at six volts from wind speeds of five meters per second. The connector to the plant was a USB 2.0 plug, which would allow almost any mobile phone to be charged. In fact, the group wanted their system to be operated in crisis areas and intended to support a communication network with this power supply unit, which could also charge radio equipment, for instance. "It is important in areas with very little infrastructure to design a low-cost, lightweight, uncomplicated system," explained Wilhelm Neugebauer, Project Leader of EnergyPack. For fast installation and removal, the unit could be strung up on a tree. "Our wind power plant weighs just 3.75 kg. Moreover, the price of a mass-produced unit is only 55 euros. Installation or removal take less than five minutes. The generator would be an ideal choice for the needs of people in disaster areas," said Wilhelm Neugebauer.

The AnemoTec team of the Heidenheim Cooperative State University, designed a wind power

plant along the lines of the Ott measurement vane. For flow optimization, a baffle was built around the rotor. This allowed the plant to produce 100 watts at 12 meters per second wind speed. The team consisted of six mechanical engineers who had designed the unit as part of their study project. "In our sixth term we are required to do a study project. We have always found renewable energies an interesting topic, but the decisive factor was the possibility to complete a project independently from beginning to end," said Raphael Kremer, who was responsible for design and manufacture. One potential area of application could be electricity generation for mountain huts or other decentralized locations.

A special feature of the Savonius wind power plant presented by the Savonius team of the Offenburg Hochschule was the 24-ampere-hour battery. It was removable for use as a mobile electric power source. "It's not just our battery which is special; we also very much sought to make a robust plant. It withstands very high wind speeds and is ideal for use in areas with little infrastructure," explained Sven Thiem, Chief Designer of the team. The wind power plant was based on a Savonius rotor, which runs in a vertical direction. Moreover, baffle sheets were installed to increase rotor speed. "In a first test, we were able to raise the rotor speed by 45% thanks to the installation of baffle sheets. This allows even more effective use to be made of wind power," said Sven Thiem.

The WindZip team of the KIT designed an ultra-mobile plant fitting into a small case on rollers. It weighed just 22 kg and would be

# Energy to go

## Studierenden-Teams stellten sich Konstruktionswettbewerb „Stromerzeugung aus Windkraft“

VON FLORIAN FERTIG

Die Energieforschung sucht nach frischen Ideen – das gilt für den großen Wurf, das gilt aber auch für die kleinen Lösungen. Die präsentierten vier Teams von unterschiedlichen Hochschulen und Universitäten in einem von der KIT-Hochschulgruppe reech (renewable energy challenge) ausgerufenen Wettbewerb. Thema der diesjährigen Challenge war „Stromerzeugung aus Windkraft“. Sieben Konzepte wurden in der ersten Phase eingereicht und auf einer Veranstaltung vorgestellt, danach begann für vier Teams die Realisierungsphase, in der die Studierenden ihr konzipiertes Kraftwerk mithilfe von Sponsoren selbst bauten. Abschließend wurden ihre Anlagen bei einer Abschlussveranstaltung am KIT im Windkanal getestet.

Dieses Jahr konnte sich das Team Energy Pack vom KIT mit ihrer kostengünstigen und leicht zu transportierenden Windkraftanlage durchsetzen. Auf Platz zwei folgte die Gruppe AnemoTec von der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Heidenheim, die mit 181 Watt die größte gemessene Leistung des Prototyps erreichen konnte. Den geteilten dritten Platz belegten das Team WindZip vom KIT und das Team Savonius von der Hochschule Offenburg.

Kriterien für die Bewertung waren die Bereiche Integration und Innovation zu 45 Prozent, die Wirtschaftlichkeit (30 Prozent) und Methodik (25 Prozent). Dabei wurden die Innovationsleistung, der Montageaufwand, Recycling der Anlage, die Umweltverträglichkeit, Kosten, erzeugter Strom, Dokumentation und Präsentation von einer Jury – bestehend aus Experten der Bereiche Energie und Konstruktion – bewertet. ■

Info: [www.reech.net](http://www.reech.net)

Video: [www.kit.edu/videos/reech\\_Windkraftanlagen](http://www.kit.edu/videos/reech_Windkraftanlagen)

Kontakt: [info@reech.net](mailto:info@reech.net)

suitable for camping, among other uses. The Darrieus rotor used in the wind power plant would allow the system to be driven by airflows from any wind direction without needing alignment. Its generator was the motor of an e-bike. It charged a 12-volt lead accumulator of 10 ampere-hours. The connector was a console featuring a cigarette lighter and a USB port. Another special feature installed by Simon Bungartz, who was responsible for speed and temperature, was a brake. "The system can remain in position even at very high wind speeds. I installed a disk brake which slows the rotor down in case it were to run too fast or reach excessively high temperatures as a result of friction," he explained. The system could be installed practically anywhere, such as in hobby gardens, or could be employed in humanitarian operations.

Bright ideas, practical solutions: "I am already very much looking forward to next year's concepts," said Lennart Ohlberg, manager of the competition. "The topic has already been chosen. UrbanEnergy is to provoke students to design small power plants for urban environments." The outcome could be interesting. ■

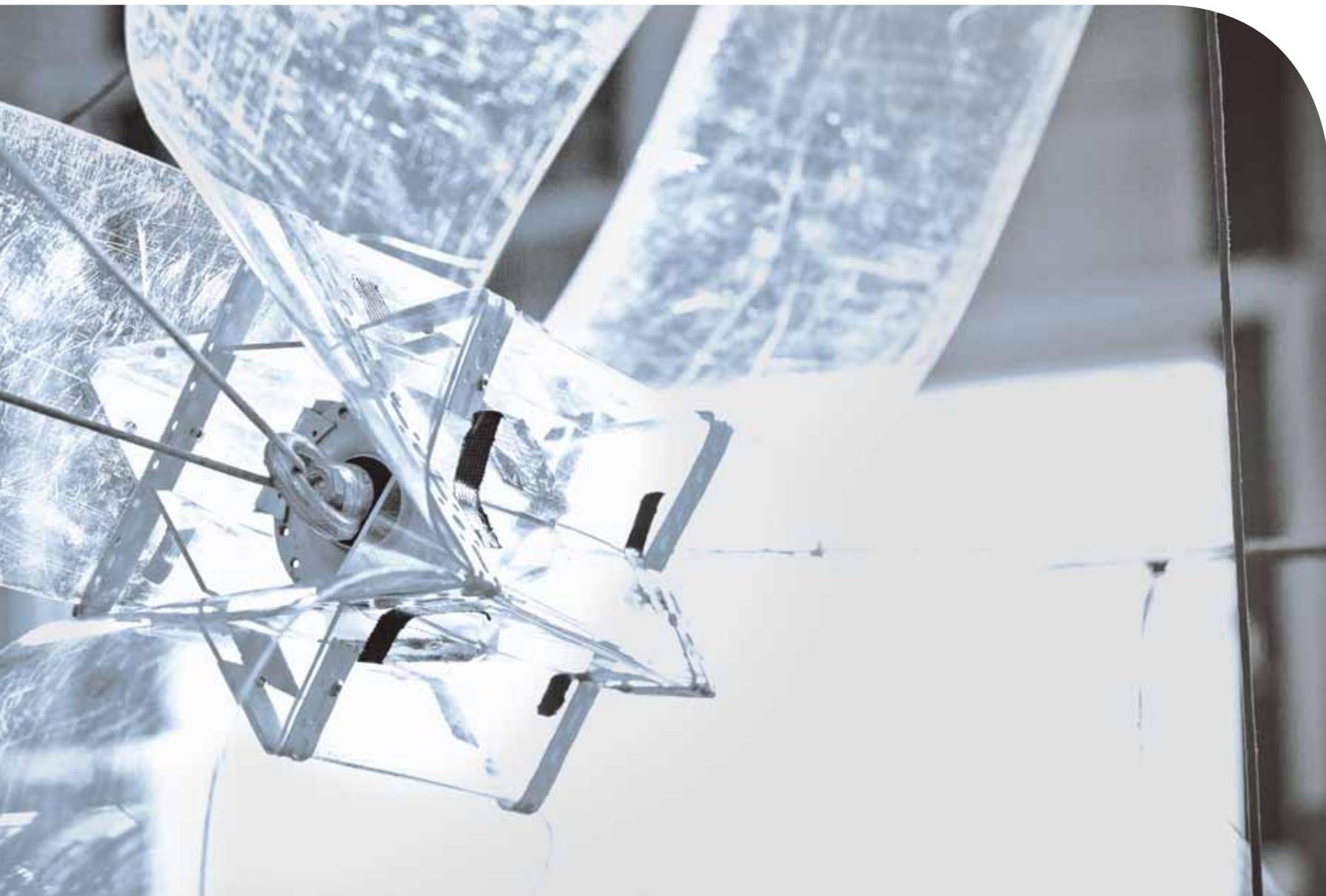
Info: [www.reech.net](http://www.reech.net)

Contact: [info@reech.net](mailto:info@reech.net)

Video:

[www.kit.edu/videos/reech\\_Windkraftanlagen](http://www.kit.edu/videos/reech_Windkraftanlagen)





*Im Windkanal  
werden die innovativen  
Konstruktionen auf  
ihre Leistungsfähigkeit  
getestet*

*The innovative designs  
are tested for their  
performance in  
a wind tunnel*

# Die Energie



## Mit dem Energy Lab 2.0 entsteht eine in Europa einzigartige Infrastruktur für zukunftsfähige Energiesysteme

VON SIBYLLE ORGELDINGER

Eines der großen Ziele der Energiewende in Deutschland ist der Ausbau erneuerbarer Energien. Die Herausforderung dabei: Energie aus schwankenden erneuerbaren Quellen wie Sonne und Wind in das Stromnetz zu integrieren und dabei die Netzstabilität und die erforderliche Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Dazu bedarf es zuverlässiger Energiespeicher, flexibel betriebener Kraftwerke und intelligenter Netze. „Auf dem Weg zu einer Stromversorgung, die sich aus erneuerbaren Energien speist, wird das Energy Lab 2.0 des KIT wichtige Beiträge liefern.

Das Energy Lab 2.0 wird uns durch die Simulationsumgebungen auch im wissenschaftlichen Umgang mit Big Data und Digitalisierung voranbringen“, sagte die baden-württembergische Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst Theresia Bauer anlässlich des Kick-off am 24. Oktober am KIT-Campus Nord. Mit ein paar Knopfdrücken am Steuerpult brachte die Ministerin ein Modell des Energy Lab 2.0 zum Leuchten.

Wie wird das Energy Lab 2.0 real aussehen? Ein Anlagenverbund wird elektrische, thermische

# wende beschleunigen



FOTO: BEUGDESIGN/FOTOLIA.COM, BRIAN JACKSON/FOTOLIA.COM

und chemische Energieströme, Energiewandler, Energiespeicher und Verbraucher sowie neue Informations- und Kommunikationstechnologien verknüpfen. So entsteht eine intelligente Plattform, um in Experimenten und Simulationen das Zusammenwirken der Komponenten in Energiesystemen der Zukunft zu erforschen. Vor allem werden Forscherinnen und Forscher im Energy Lab 2.0 neue Ansätze zur Stabilisierung der Energienetze wirklichkeitsnah erproben.

Die Koordination des Projekts liegt beim KIT; Partner sind die Helmholtz-Zentren Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und Forschungszentrum Jülich (FZJ). Die Investitionssumme beträgt insgesamt 22 Millionen Euro. Davon werden 16,75 Millionen Euro am KIT investiert. Die Helmholtz-Gemeinschaft bringt insgesamt 15 Millionen Euro in das Energy Lab 2.0 ein. Das Land Baden-Württemberg fördert das Projekt mit drei Millionen Euro. Die Bundesministerien für Bildung und Forschung (BMBF) sowie Wirtschaft und Energie (BMWi) unterstützen das Energy Lab 2.0 in Summe mit zusätzlichen drei Millionen Euro. Der Aufbau des Energy Lab 2.0 wird 2015 beginnen, Ende 2017 sollen alle Komponenten in Betrieb sein. Der Anlagenverbund ist für einen Betrieb über 20 Jahre ausgelegt.

Das Energy Lab 2.0 greift auf die hervorragenden Ressourcen des KIT in der Energieforschung zurück, führt die Kompetenzen mehrerer Helmholtz-Zentren zusammen und fügt sich in die Gesamtstrategie der Helmholtz-Gemeinschaft zum Zukunftsthema Energie ein. „Um die Energiewende in Deutschland voranzutreiben, gehören erneuerbare Energien, Energiespeicher und Netztechnologien zu unseren klaren Prioritäten“, sagt KIT-Präsident Professor Holger Hanselka,

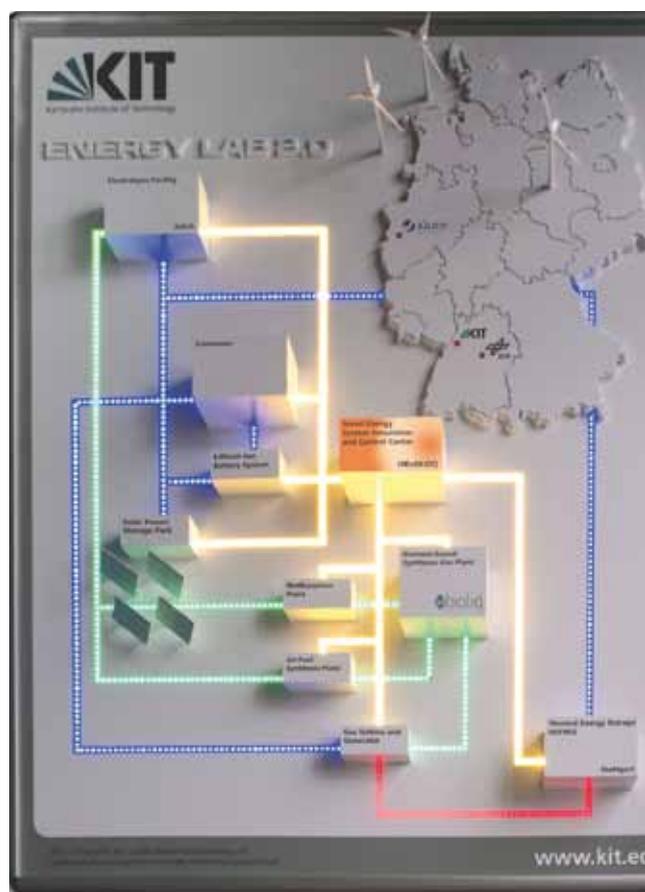


FOTO: MARKUS BREIG

*Im Modell werden die verschiedenen Kooperationen verdeutlicht*

*The model highlights the different types of cooperation*

der auch als Vizepräsident der Helmholtz-Gemeinschaft für den Forschungsbereich Energie fungiert. „Flankierende Vorhaben mit Industriepartnern werden das Projekt abrunden“, erklärt der Leiter des Energy Lab 2.0, Professor Roland Dittmeyer, Leiter des KIT-Instituts für Mikroverfahrentechnik (IMVT).

In das Energy Lab 2.0 werden am KIT vorhandene große Versuchseinrichtungen integriert: der Solar-Speicher-Park, in dem Solarzellen, Batterien und Wechselrichter zusammenarbeiten, um Sonnenstrom zu speichern und jederzeit verfügbar zu machen, die bioliq-Pilotanlage, die aus Stroh, Holzabfällen und anderen Bioreststoffen hochwertige synthetische Kraftstoffe herstellt, sowie ausgewählte Energieverbraucher am KIT-Campus Nord. Als neu zu schaffende Komponenten werden elektrische, elektrochemische und chemische Speicher den Anlagenverbund ergänzen. Am Forschungszentrum Jülich entsteht ein Elektrolyse-Testzentrum, in dem Strom aus erneuerbaren Energiequellen dazu genutzt wird, Wasserstoff herzustellen. Dieser „grüne“ Wasserstoff lässt sich für Industrie und Mobilität nutzen und auch wieder in Strom zurückwandeln. Das DLR entwickelt ein Verbrennungssystem für Gasturbinen-Kraftwerke, das schnelle Lastwechsel erlaubt und verschiedene Brennstoffe von Erdgas bis Wasserstoff nutzen kann. Ein Simulations- und Kontrollzentrum am KIT verknüpft alle Komponenten des Anlagenverbunds über Informations- und Kommunikationstechnologien zu einem intelligenten Gesamtsystem. Langfristig lassen sich zusätzlich externe Versuchsanlagen und – in Kooperationen mit der Industrie – auch große externe Komponenten des Energiesystems wie Windparks, Geothermieanlagen, konventionelle Kraftwerke und große industrielle Verbraucher in das Energy Lab 2.0 einbinden. ■

Kontakt: roland.dittmeyer@kit.edu



*Professor Roland Dittmeyer (KIT), Dr. Bernd Emonts (FZJ), Professor Holger Hanselka (Präsident des KIT), Theresia Bauer (Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg), Dr. Herbert Zeisel (Ministerialrat, Bundesministerium für Bildung und Forschung), Professor Manfred Aigner (DLR) (v.l.n.r.)*

*Professor Roland Dittmeyer (KIT), Dr. Bernd Emonts (FZJ), Professor Holger Hanselka (President of KIT), Theresia Bauer (Baden-Wuerttemberg Minister of Science, Research, and the Arts), Dr. Herbert Zeisel (Head of Division, Federal Ministry of Education and Research), Professor Manfred Aigner (DLR) (from left to right)*

## Speeding Up the Energiewende

Energy Lab 2.0 Will Be an Infrastructure System Unique in Europe for Energy Systems with a Promising Future

TRANSLATION: RALF FRIESE

Developments converge at Karlsruhe. Energy Lab 2.0, an infrastructure unique in Europe that is under construction at the KIT, speeds up the Energiewende. A combination of facilities links electrical, thermal, and chemical energy flows, energy converters, energy stores and consumers as well as new information and communication technologies. This results in an intelligent platform that allows researchers to investigate, in experiments and by simulation, how these components will interact in future energy systems. Above all, scientists will use Energy Lab 2.0 to test, under near-real conditions, how electricity grids can be stabilized as more forms of renewable energy are integrated.

The project is coordinated by the KIT; partners are the German Aerospace Center (DLR) and Forschungszentrum Jülich (FZJ). The investment capital totals EUR 22 million. Large experimental facilities existing at the KIT will be integrated into Energy Lab 2.0: The solar storage park, the bioliq pilot plant, and some selected power consumers at the KIT Campus North. Electrical, electrochemical, and chemical stores yet to be created will supplement these combined facilities. An electrolysis test center is being built at the Forschungszentrum Jülich, where electricity from renewable energy sources will be used to produce hydrogen. The DLR is developing a combustion system for gas turbine power plants which allows fast load cycling and can use a variety of fuels. A simulation and control center at the KIT combines all these components into an intelligent overall system by means of information and communication technologies. In the long term, external experimental plants and, in cooperation with industry, other large external components, such as wind parks, geothermal power plants, conventional power plants, and large industrial consumers, can be incorporated into Energy Lab 2.0. ■

Contact: roland.dittmeyer@kit.edu



## VIDEOcheck VVC 821 mit »trevista« Oberflächenprüfung

Der Prüf- und Sortierautomat **VIDEOcheck VVC 821** ist ein universelles und modular aufgebautes Prüfsystem mit modernster digitaler Kamera-Messtechnik zur 100%-Kontrolle von Massenteilen. Das System kommt überwiegend im Bereich der Massenteileproduktion von kleinen Dreh- oder Pressteilen zum Einsatz, wo hohe Durchsatzleistungen gefragt sind. Auf Grund der modularen Bauweise eignet sich das Prüfsystem aber auch überall dort, wo komplexe Prüfaufgaben mit entsprechend hoher Auflösung und der hierfür notwendigen Anzahl von Kameras durchgeführt werden muss.

In der aktuellen Version kann der Prüf- und Sortierautomat **VVC 821** optional auch mit der patentierten Dombeleuchtung »trevista« zur Oberflächenkontrolle hochglänzender Teile bestückt werden.

Damit erweitert **VESTER Elektronik** sein Anwendungsspektrum auf Basis bewährter Systemtechnik.



**Vester Elektronik GmbH**  
Otto-Hahn-Straße 14  
75334 Straubenhardt | Germany  
Tel. +49 (0) 7082/9493-0  
Fax +49 (0) 7082/9493-22  
info@vester.de  
[www.vester.de](http://www.vester.de)



**Sensor-Katalog 2014**  
Gratis anfordern!

- Sensoren ■ Prüfautomation
- Stanzwerkzeug- und Prozessüberwachungssysteme



## Individuelle Lösungen mit System ... für Boden, Tisch, Wand und 19"-Systeme

- Flammwidrige Kombikabel für alle Fälle
- Individuell konfigurierbare Verteilsysteme für Boden, Tisch und Wand
- Einfache und platzsparende Montagelösungen
- Großes Sortiment an Installationszubehör
- Schnelle Lieferverfügbarkeit



DVM-194-AF Interaktives Tischanschlussfeld



AES/EBU & DMX-Leitungen

Made  
in Germany



CAT + NF + Power Hybrid Systeme

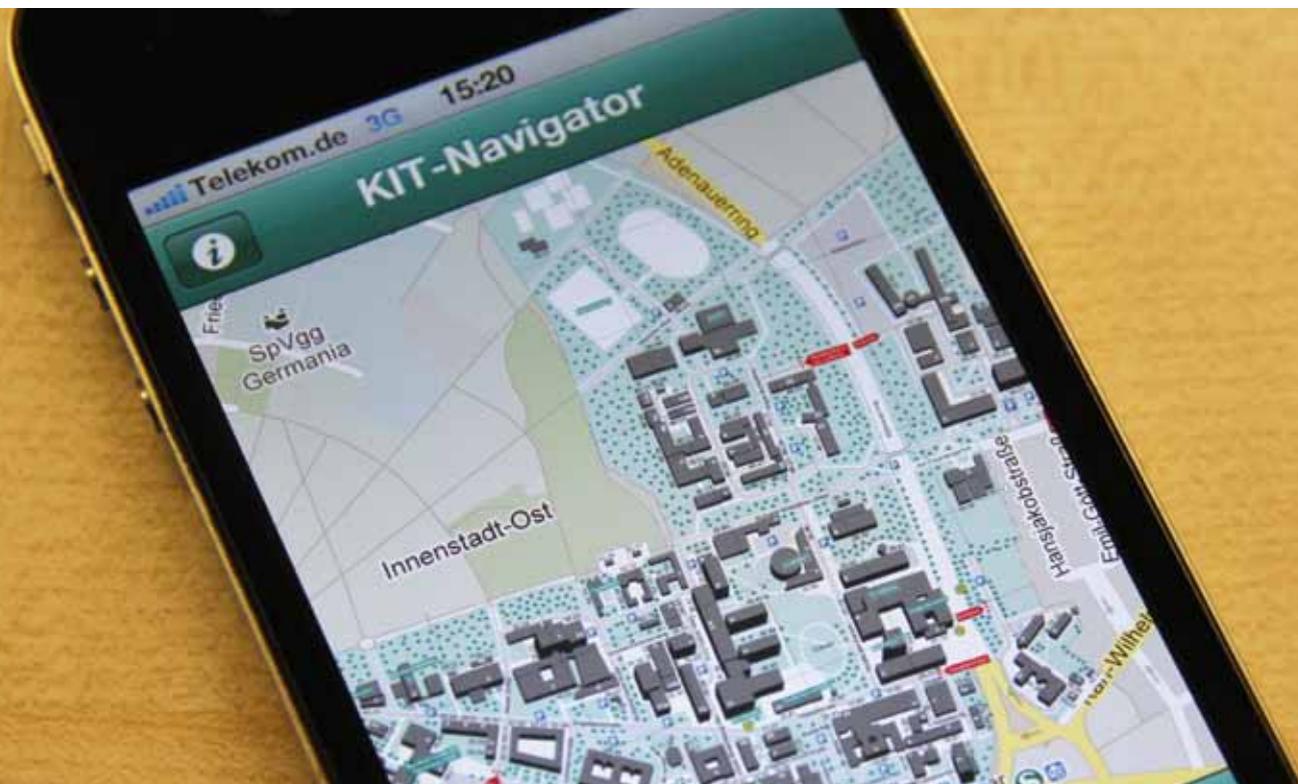


**SOMMER CABLE**

**GRATISKATALOG ANFORDERN!**

**SOMMER CABLE GmbH**

Audio ■ Video ■ Broadcast ■ Medientechnik ■ HiFi  
info@sommercable.com ■ www.sommercable.com



## WARUM HAT MEIN HANDY KEINE ANTENNE?

## WHY DOES MY MOBILE NOT HAVE AN ANTENNA?



VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTOS: GABI ZACHMANN

„Auch wenn kaum jemand beim Kauf eines neuen Smartphones danach fragt, wo die Antenne ist oder gar, wie gut diese ist: Natürlich hat ein Handy eine Antenne und moderne Smartphones für die verschiedenen Funkstandards sogar mehrere“, erklärt Christoph Heine vom Institut für Hochfrequenztechnik und Elektronik (IHE). Die müsse gar nicht groß sein: Die kleinste vorstellbare Antenne sei der „unendlich“ kleine Hertz'sche Dipol – von Heinrich Hertz in Karlsruhe erdacht. Dieser sei allerdings nicht wirklich effizient: „Würde man eine möglichst gute Antenne haben wollen, dann hätte diese die Größenordnung einer halben Wellenlänge. Für den GSM-Mobilfunk bei 900 MHz wären dies rund 33 cm und man hätte ein ziemlich unhandliches Gerät in der Hand“, so Heine. Die Praxis läge heute dazwischen: „In Smartphones findet man Abwandlungen von sogenannten Fraktalantennen und Inverted-F Antennen, mit denen versucht wird, der theoretischen Grenze (Stichwort Chu Limit) möglichst nahe zu kommen.“ Besonders herausfordernd für einen Antennenentwickler sei es zudem, dass die Antennen sehr nahe an anderen, dicht gepackten Bauteilen seien und der Nutzer das Gerät auch noch an seinen Kopf hielt. „Hier helfen numerische Feldsimulationen weiter, um zu einem möglichst guten Ergebnis zu kommen“, sagt Heine.

In Zukunft werde es auch Geräte geben, bei denen es nicht mehr genüge, nur das Gehäuse zu öffnen um die Antennen auf der Platine zu finden: Heute würden Wissenschaftler und Hersteller im Millimeterwellen-Bereich arbeiten, um für Radar- und Kommunikationsanwendungen die Antenne gleich zusammen mit dem Chip in das Package zu integrieren. ■

Kontakt: [christoph.heine@kit.edu](mailto:christoph.heine@kit.edu)

“Although hardly anybody asks for the antenna or how good it is when buying a new smartphone, a mobile phone, of course, has an antenna or even several antennas for the different radio standards,” Christoph Heine of the Institut für Hochfrequenztechnik und Elektronik (IHE) explains. Such an antenna does not have to be big: The smallest conceivable antenna is the “infinitely” small dipole antenna conceived by Heinrich Hertz in Karlsruhe. This dipole, however, is far from being efficient: “A highly efficient antenna would have the magnitude of half a wavelength. For GSM mobile telephony at 900 MHz, this would correspond to about 33 cm. The resulting device would be rather unhandy,” Heine says. Today’s antenna sizes are somewhere in between: “Smartphones are equipped with modifications of so-called fractal antennas and inverted-F antennas that are supposed to come as close to the theoretical limit (Chu limit) as possible.”

A particular challenge for the antenna developer is the fact that antennas are located very close to other, densely packed components and the user holds the device to his head. “Here, numerical field simulations help to obtain the best possible result,” Heine says. He thinks that future antennas will no longer be found on circuit boards. Scientists and manufacturers today are working in the millimeter wave range to integrate the antenna, together with the chip, into a package for radar and communication applications. ■

Contact: [christoph.heine@kit.edu](mailto:christoph.heine@kit.edu)



# Vielseitig wie das moderne Leben.

Das Mercedes-Benz C-Klasse T-Modell - das Beste kennt keine Alternative.



**Mercedes-Benz**  
Das Beste oder nichts.

Kraftstoffverbrauch innerorts/außerorts/kombiniert: 7,6-5,2/5,1-3,8/6,0-4,3 l/100 km; CO2-Emissionen kombiniert: 140-108 g/km; Effizienzklasse: B-A+. Die Angaben beziehen sich nicht auf ein einzelnes Fahrzeug und sind nicht Bestandteil des Angebots, sondern dienen allein Vergleichszwecken zwischen verschiedenen Fahrzeugtypen. Abbildung enthält Sonderausstattungen. Anbieter: S&G Automobil AG, Schoemperlenstr. 14, 76185 Karlsruhe.

Sie fahren gut mit **S&G** - Weltweit ältester Mercedes-Benz Partner -

S&G Automobil AG, Autorisierter Mercedes-Benz Verkauf und Service, Schoemperlenstr. 14, 76185 Karlsruhe, Telefon 0721 9565-0, [www.sug.de](http://www.sug.de)



## Full-time MBA – Neue Perspektiven für Führungskräfte



Frankfurt School of Finance & Management  
Bankakademie | HfB

Stärken Sie Ihre Management-Kompetenzen und werden Sie Teil eines branchenübergreifenden Netzwerks an einer der führenden Business Schools Deutschlands.

### Die Highlights:

- 15 Monate Studienzeit
- zwei einwöchige Auslandsaufenthalte an renommierten Universitäten
- teilnehmerorientierte Lernmethoden mit Fallstudien (Harvard Methode)
- besonderes Zeitmodell ermöglicht teilzeitige Berufstätigkeit
- umfassendes Career Development-Programm

Jetzt informieren und bewerben unter: [www.fs.de/fulltimemba](http://www.fs.de/fulltimemba)



# EDMUND OPTICS® - YOUR PERFECT PARTNER!



## WE INSPIRE YOU

### Working on a great project?



The **EO EDUCATIONAL AWARD** acknowledges innovative projects involving optics. Apply and win up to 7.000 € in EO products and great prizes!

**Brian McCall,**  
Member of a 2012 Educational Award winning team and now EO engineer.



### Looking for a job or internship?

We employ engineers in various departments and have opportunities in the field of marketing, sales, research, production, and more.

**JOIN US!**



## WE SUPPORT YOU

### Need products for your research?

Missing products to set up your lab or to realize an experiment? Get a **5% DISCOUNT** on our entire product portfolio!



Get your **FREE CATALOG!** Contact us!

### Do you have technical questions?

We offer **FREE TECHNICAL SUPPORT**, have 40.000 technical downloads online, speak 5 languages and offer Live Chat.



# Summer School des Helmholtz-Kollegs "Energy-Relat

VON DR. CLAUDIA DIEHM



Seit 2010 bildet das aus dem Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft geförderte Kolleg „Energy-Related Catalysis“ Doktoranden aus den Bereichen Chemie, chemische Verfahrenstechnik, Physik, Energietechnik und Materialwissenschaften auf dem Gebiet der Katalyse aus. Der Fokus liegt dabei auf der Anwendung von Katalyse zur Lösung aktueller und zukünftiger Probleme bezüglich der Bereitstellung von Energie und Rohstoffen. Das Helmholtz-Kolleg „Energy-Related Catalysis“ ist am KIT angesiedelt und verbindet zwölf Arbeitsgruppen aus Campus Nord und Campus Süd miteinander. Aktuell sind 20 Doktoranden Mitglieder des Kollegs. Die Arbeiten der Doktoranden decken ein breites Spektrum von der Grundlagenforschung bis hin zum technischen Prozess ab.

Zur Ausbildung der Doktoranden gehören mehrere Komponenten. Die fachliche Qualifikation der Doktoranden erfolgt in Workshops, Summer Schools, Laborkursen und einem regelmäßigen Kolloquium. Zusätzlich können die Doktoranden ein dreiteiliges Schlüsselkompetenz-Training besuchen, welches zentral von der Helmholtz-Gemeinschaft angeboten wird.

Jährlicher Höhepunkt im Veranstaltungskalender des Helmholtz-Kollegs „Energy-Related Cataly-

sis“ ist die Summer School. Es handelt sich dabei um eine fünftägige Veranstaltung, die bewusst außerhalb des KIT stattfindet, um die Kommunikation der Doktoranden untereinander zu stärken. Das Programm der Summer School setzt sich zusammen aus Vorträgen von international renommierten Wissenschaftlern, Vorlesungen der Principal Investigators, sowie Kurzvorträgen der Doktoranden zu grundlegenden Themen. Im Mittelpunkt steht dabei immer eine Atmosphäre, die zur wissenschaftlichen Diskussion einlädt. Außerdem finden Exkursionen zu Industriebetrieben statt, um Einblicke in die industrielle Herstellung und den Einsatz von Katalysatoren zu erlangen.

Die diesjährige Summer School, die vom 28.07.14 bis 01.08.14 in Hofheim am Taunus stattfand, stellte eine Besonderheit dar, da sie gemeinsam mit der ebenfalls vom KIT koordinierten Helmholtz-CAS (Chinese Academy of Sciences) Joint Research Group (HCJRG) „Integrated Catalytic Technologies for Efficient Hydrogen Production“ veranstaltet wurde. In der HCJRG, die aus dem Impuls- und Vernetzungsfonds der Helmholtz-Gemeinschaft gefördert wird, arbeiten Forscher des KIT und des Dalian Institute of Chemical Physics (DICP) zusammen. Die Summer School stand diesmal unter dem Thema „State of the art and

new methods for catalyst preparation and characterization in energy-related catalysis“ und wurde durch die Teilnahme von Professor Wenjie Shen, Vizedirektor des State Key Laboratory of Catalysis am DICP und Professor Andreas Goldbach vom DICP sowie sechs Doktoranden des DICP bereichert. Vom KIT nahmen 19 Doktoranden (zwei davon aus der HCJRG), sowie Professor Roland Dittmeyer, Professor Jan-Dierk Grunwaldt, Professor Olaf Deutschmann, Dr. Silke Behrens und Dr. Karin Fink teil. Es fand ein reger wissenschaftlicher und kultureller Austausch zwischen den Teilnehmern statt und durch die Vorträge sowie die anschließenden Diskussionen wurden viele Ansatzpunkte für wissenschaftliche Kooperationen deutlich. Das Programm der Summer School wurde durch zwei Highlights abgerundet. Zum einen gab es ein festliches Abendessen aller Teilnehmer in Eltville am Rhein im Beisein von Bereichsleiterin Professorin Doris Wedlich. Zum anderen fand eine Exkursion zur Umicore AG & Co. KG in Hanau-Wolfgang statt. Hier erhielten die Doktoranden Einblick in die Labore für die industrielle Katalysatorentwicklung und -herstellung. Außerdem wurden verschiedene Arbeitsbereiche wie die Abgasnachbehandlung sowie Bewerbungsvorgänge und Arbeitsbedingungen bei der Umicore vorgestellt. ■

# Summer School of the Helmholtz Research School for Energy-Related Catalysis"

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



Since 2010, the Helmholtz Research School for Energy-Related Catalysis, financed from the Initiative and Networking Fund of the Helmholtz Association, has been training doctoral students of chemistry, chemical engineering, physics, energy technology, and materials sciences in the area of catalysis. It focuses on the application of catalysis to solve current and future problems relating to the supply of energy and raw materials. The Helmholtz Research School for Energy-Related Catalysis is coordinated by KIT and involves 12 working groups from Campus North and Campus South. Twenty doctoral students currently attend the Research School. Their work covers a broad spectrum from fundamental research to technical application.

The curriculum includes several components. Scientific qualification of the doctoral students takes place in workshops, summer schools, laboratory courses, and a regular colloquium. In addition, the doctoral students are encouraged to attend a three-phase training course of key competencies, which is offered by the Helmholtz Association.

The highlight of the annual program of the Helmholtz Research School for Energy-Related

ed Catalysis is the summer school. This five-day event takes place outside of the KIT in order to enhance communication among the doctoral students. The summer school program consists of lectures by internationally renowned scientists, lectures by principal investigators, and short presentations by the students on fundamental topics. The program is organized in an atmosphere that fosters academic discussion. In addition, excursions to industrial companies provide insight into industrial production and the use of catalysts.

This year's summer school took place in Hofheim/Taunus from July 28 to August 01. It was a special summer school, as it was organized in cooperation with the KIT-coordinated Helmholtz-CAS (Chinese Academy of Sciences) joint research group (HCJRG) "Integrated Catalytic Technologies for Efficient Hydrogen Production". In the HCJRG, which also is funded under the Initiative and Networking Fund of the Helmholtz Association, researchers of KIT and the Dalian Institute of Chemical Physics (DICP) collaborate. This year's summer school focused on the "State of the art and new methods for catalyst

preparation and characterization in energy-related catalysis". Among the participants were Professor Wenjie Shen, Vice Director of the State Key Laboratory of Catalysis of the DICP, Professor Andreas Goldbach, DICP, and six doctoral students of the DICP. From the KIT, 19 doctoral students (two of the HCJRG) and Professor Roland Dittmeyer, Professor Jan-Dierk Grunwaldt, Professor Olaf Deutschmann, Dr. Silke Behrens, and Dr. Karin Fink took part. Work was accompanied by lively scientific and cultural exchange. The presentations and subsequent discussions produced many starting points for scientific cooperation projects. The program of the summer school included two highlights: The first one was a dinner party organized for all participants at Eltville on the river Rhine in the presence of Division Head Professor Doris Wedlich. The second highlight was an excursion to Umicore AG & Co. KG, Hanau-Wolfgang. Here, the doctoral students were given insights into the laboratory for industrial catalyst development and manufacture. They were familiarized with various technical areas, such as exhaust gas treatment, as well as with application procedures and work conditions at Umicore. ■

# Summer School in Germany – A Chinese View

BY FAN ZHANG // FOTOS: PRIVAT

This journey to a summer school in Germany definitely was more impressive than many others I have made – it was my first time going abroad and most importantly, an interesting experience with so many nice guys from all over the world.

The summer school program was packed, but finely arranged. There were some interesting classes on catalyst preparation and quantum computation, German teachers encouraged us to think and practice during the class and did not only provide the knowledge. More importantly, most of the participants were Ph.D students and gave their well-prepared presentations. The presentations were related to many fields, like micro-reactors, nano-materials, electrochemistry, and DFT calculations, etc. They expanded the scope of our studies and some of them indeed provided some insight into our works. In fact, the presentation itself was a big challenge for us. We seldom reported our works in English in China, so we had been practicing a lot and learning speech skills. The one-week summer school program widened our knowledge and horizons, and meanwhile cultivated our independence and personalities. It was really rewarding.

Besides the presentations under the program, there was something else that impressed me a lot. The first thing was the exotic scenery. Recalling the start of the journey when flying to Ger-

many, it was full of twists and turns. Our flight to Beijing was cancelled without notice, and we felt worried and consulted many airlines to fly to Beijing in time. When we finally succeeded in boarding on the flight from Beijing to Frankfurt, everyone was sleepy and exhausted. But then we arrived in Germany. On the way to the Exerzitzenhaus from the airport, we began to enjoy the scenes of Germany: Gothic architecture, crystal blue sky, bright weather, peaceful towns, and elegant small gardens, etc. Everyone was refreshed and excited. And the first-day tour of Heidelberg further impressed us with the majestic castle and the river village with red roofs and white walls, which is like a vivid oil painting.

Another and even more impressive thing is cultural communication. On the first day of the meeting, everyone was a little shy to talk to each other. It was not easy for us to remember all the faces and the names. The organizer prepared a game to help us to get to know each other. When hearing the name of a girl of our group, I was confused. Finally, I figured out that her name was pronounced similarly to the word 'cheers'! "Aha," I thought, "German guys like beauty and drinking beers!" That was my first impression. In the next few days, I chatted with many of them and found out that they were very nice and hospitable. Some of them invited us to join their party in the bar, and we really had a good time there. In China, it is not usual

to go to bars for students. But in Germany, that is part of their life. Chatting with friends, watching a football match together, and cheering when the favorite team goals. I was enjoying that lifestyle and grew to understand that you can enjoy the scenes of Germany from the castle or on the trains, but you will only feel their culture in the bars. Life is like a glass of "limoncello" (a name of a liqueur in the bar), solemn, poetic, and impassioned. In fact, the participants of the summer school were not only from Germany and China, they were from all over the world. Interestingly, on the welcome banquet, the six people at our table came from five countries. We were chatting on our culture and enjoying the delicious food. From the talk, I started to learn about some of their interesting traditions and feel the difference in culture. There is an old Chinese saying that "Traveling thousands of miles is like reading thousands of books". During the journey, we widened our views and got to know people and their cultures from all over the world. I really appreciate that the organizers gave us this chance to make so many foreign friends and feel their culture.

The one-week summer school program was not a long time, but undoubtedly left a deep impression on me. Whenever I think about this stunning journey, I see a picture of us giving presentations, chatting, and cheering in the beautiful small town of Hofheim. ■



Chenghao Sun of the Institute of Micro Process Engineering and Qiang Li, Institute of Nanotechnology, KIT, at the dinner party in Eltville/Rhine

Chenghao Sun vom Institut für Mikroverfahrenstechnik, KIT, und Qiang Li, Institut für Nanotechnologie, KIT, beim festlichen Abendessen in Eltville am Rhein



Professor Andreas Goldbach and Professor Wenjie Shen (both of the Dalian Institute of Chemical Physics, China), Christoph Kaub, and David Schrader (both: KIT Institute for Inorganic Chemistry) during the introductory game

Professor Andreas Goldbach und Professor Wenjie Shen (beide vom Dalian Institute of Chemical Physics, China), Christoph Kaub und David Schrader (beide vom Institut für Anorganische Chemie, KIT) beim Kennenlernspiel



Get-together to finish off the day at the "Weinstube": David Schrader, Institute for Inorganic Chemistry, KIT, and Dorian Oestreich, Institute of Catalysis Research and Technology, KIT

Geselliges Ausklingen des Tages in der „Weinstube“: David Schrader, Institut für Anorganische Chemie, KIT, und Dorian Oestreich, Institut für Katalysatorforschung und -technologie, KIT



Martin Cholewa, Institute of Micro Process Engineering, KIT, and Claudia Diehm, Coordinator of the Helmholtz Research School "Energy-Related Catalysis, KIT, at the dinner party in Eltville/Rhine

Martin Cholewa, Institut für Mikroverfahrenstechnik, KIT, und Claudia Diehm, Koordinatorin der Helmholtz Research School "Energy-Related Catalysis", KIT, beim festlichen Abendessen in Eltville am Rhein



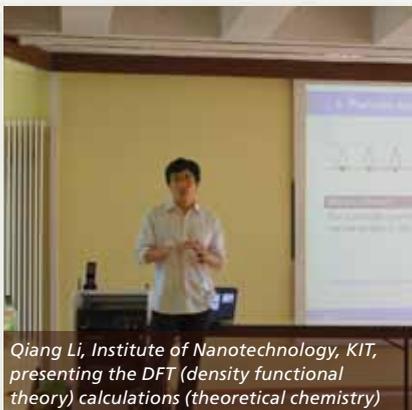
Group photo with all participants of the 2014 Summer School (arrow Fan Zhang, author of text on page 74)

Gruppenfoto mit allen Teilnehmern der Summer School 2014 (Pfeil Fan Zhang, Autor des Textes auf Seite 74)



In the seminar room: Professor Jan-Dierk Grunwaldt, Chair for Chemical Technology and Catalysis of KIT, and the doctoral students of the Helmholtz Research School

Im Seminarraum: Professor Jan-Dierk Grunwaldt, Lehrstuhl Chemische Technik und Katalyse am KIT, und die Doktoranden des Helmholtz-Kollegs



Qiang Li, Institute of Nanotechnology, KIT, presenting the DFT (density functional theory) calculations (theoretical chemistry)

Qiang Li, Institut für Nanotechnologie, KIT, bei seiner Präsentation über DFT- (Dichtefunktionaltheorie) Rechnungen (Theoretische Chemie)



Scientific discussions prior to the dinner at Eltville. Professor Wenjie Shen (DICP) talks to the KIT Head of Division Professor Doris Wedlich, Professor Andreas Goldbach (DICP) is in conversation with Professor Jan-Dierk Grunwaldt

Wissenschaftliche Diskussionen vor dem Abendessen in Eltville. Professor Wenjie Shen (DICP) in Diskussion mit KIT-Bereichsleiterin Professorin Doris Wedlich, Professor Andreas Goldbach (DICP) spricht mit Professor Jan-Dierk Grunwaldt



In the bus to the dinner party at Eltville

Im Bus auf dem Weg zum festlichen Abendessen in Eltville



## Maschinenbauer unter sich SILBERNE PROMOTION FÜR PROFESSOR JÜRGEN FLEISCHER

## Two Mechanical Engineers Meet SILVER DOCTORATE FOR PROFESSOR JÜRGEN FLEISCHER

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTO: GABI ZACHMANN

Als der Vizepräsident für Lehre und akademische Angelegenheiten des KIT, Professor Alexander Wanner, im Frühherbst 48 Alumni aus Deutschland und aller Welt zu ihren Silbernen Diplomen und Promotionen gratulierte, blickte er plötzlich in ein ihm wohlbekanntes Gesicht: Professor Jürgen Fleischer, Leiter des wbk Institut für Produktionstechnik und Dekan der Fakultät für Maschinenbau am KIT, erhielt aus der Hand eines Fakultätskollegen die Urkunde zur „Silbernen Promotion“. Denn als Materialwissenschaftler und langjähriger Studiendekan ist Alexander Wanner der Fakultät für Maschinenbau selber aufs engste verbunden – so war es ein außergewöhnlicher Moment für beide.

Jürgen Fleischer ist KITler durch und durch: Von 1980 bis 1985 studierte er an der Universität Karlsruhe (TH). Fachrichtung: Allgemeiner Maschinenbau. Schwerpunkte: Meß- und Regelungstechnik, Produktionstechnik. 1989 folgte die Promotion zum Thema „Rechnerunterstützte Technologieplanung für die flexibel automatisierte Fertigung von Abkantteilen“. Ab 1990 war er Oberingenieur am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik der Universität Karlsruhe. Nach verschiedenen Leitungspositionen bei Daimler Benz, Adtranz und Bombardier Transportation von 1992 bis 2003 kehrte er nach über zehn Jahren als Leiter des Instituts für Produktionstechnik an die Universität Karlsruhe zurück. Bis auf eine Beurlaubung aus Landesinteresse als Chairman of the Executive Board der internationalen Werkzeugmaschinenengruppe MAG Industrial Automation Systems ist er seither am KIT, seit Oktober 2011 auch Dekan der Fakultät für Maschinenbau. ■

When the KIT Vice President for Higher Education and Academic Affairs, Professor Alexander Wanner, congratulated 48 alumni from Germany and abroad on their silver diplomas and doctorates in early fall. He spotted a well-known face: That of Professor Jürgen Fleischer, Head of the wbk Institute of Production Science and Dean of the KIT Department of Mechanical Engineering, who received his silver doctorate certificate from his colleague. As a materials researcher and long-time studies dean, Alexander Wanner still is very closely connected with the Department of Mechanical Engineering. This was an extraordinary moment for both of them.

Jürgen Fleischer is KIT through and through: From 1980 to 1985, he studied at Universität Karlsruhe (TH). His subject was general mechanical engineering, and he specialized in measurement and control technology as well as in production engineering. In 1989, he was conferred his doctorate, his subject being “Computer-supported Planning of the Technology for the Flexible Automatic Manufacture of Bent Components.” In 1990, he started to work as a senior engineer at the Institute for Machine Tools and Production Engineering of the Universität Karlsruhe. After assuming various executive positions with Daimler Benz, Adtranz, and Bombardier Transportation from 1992 to 2003, he returned to Karlsruhe University after more than ten years as a Head of the Institute of Production Science. Except for a leave of absence in the interest of the state as Chairman of the Executive Board of MAG Industrial Automation Systems, an international manufacturing technology group, he has been working at KIT ever since. In October 2011, Fleischer was appointed Dean of the Department of Mechanical Engineering. ■

# IMPRESSUM / IMPRINT

Herausgegeben vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Edited by Karlsruhe Institute of Technology (KIT)  
Presse, Kommunikation und Marketing (PKM)  
Dr. Thomas Windmann

KIT – Universität des Landes Baden-Württemberg und nationales  
Forschungszentrum in der Helmholtz-Gemeinschaft  
KIT – University of the State of Baden-Württemberg and National  
Research Center of the Helmholtz Association

## AUFLAGE/CIRCULATION

22.000

## REDAKTIONSANSCHRIFT/EDITORIAL OFFICE

KIT, Redaktion lookKIT // Postfach 3640 // 76021 Karlsruhe  
Fax: 0721 608-25080 // [www.pkm.kit.edu/kit\\_magazin](http://www.pkm.kit.edu/kit_magazin)

## REDAKTION/EDITORIAL STAFF

Domenica Riecker-Schwörer (verantwortlich/responsible) <drs>  
Tel./Phone: 0721 608-26607 // E-Mail: [domenica.riecker-schworer@kit.edu](mailto:domenica.riecker-schworer@kit.edu)

## BILDREDAKTION/COMPOSITION OF PHOTOGRAPHS

Gabi Zachmann und KIT-Fotostelle/and KIT Photograph Service

Nachdruck und elektronische Weiterverwendung von Texten und  
Bildern nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion.  
Reprint and further use of texts and pictures in an electronic  
form require the explicit permit of the Editorial Department.

## ÜBERSETZUNG/TRANSLATION

KIT-Sprachendienst/KIT Translation Service // Byron Spice

## KORREKTORAT/PROOFREADING

Inge Arnold

## ANZEIGENVERWALTUNG/ADVERTISEMENT MANAGEMENT

ALPHA Informationsgesellschaft mbH // E-Mail: [info@alphapublic.de](mailto:info@alphapublic.de)

## LAYOUT UND SATZ/LAYOUT AND COMPOSITION

modus: medien + kommunikation gmbh // Im Schlangengarten 22a  
76877 Offenbach/Queich // [www.modus-media.de](http://www.modus-media.de)  
Mediengestaltung: Julia Eichberger

Grafik-Design: Christine Heinrich // [www.christine-heinrich-art.de](http://www.christine-heinrich-art.de)

## DRUCK/PRINT

Krüger Druck + Verlag GmbH & Co. KG // Handwerkstraße 8–10 // 66663 Merzig

lookKIT erscheint viermal pro Jahr, jeweils zum Ende eines Quartals.  
lookKIT is published four times per year at the end of three months' intervals.

# lookKIT

Studium: beendet.

Karriere: gestartet.

Ihr Berufseinstieg bei DATEV.



Bringen Sie sich mit Ihren  
Talenten in die Praxis ein.  
Gestalten Sie mit uns die  
IT-Welt der Zukunft.



Zukunft gestalten. Gemeinsam.

**Bewerben Sie sich jetzt!**  
Alle Infos auf [www.datev.de/karriere](http://www.datev.de/karriere)

**BERUFSSTART**

# Einsteigen und Professional Agile Software Engineer werden

Scrum

Agilität

Sprint TDD

Sustainable P



Bei andrena erwarten Sie in Ihrem ersten Jahr nicht nur erste Projekte, sondern auch unser Trainingsprogramm zum ASE Developer. Das ergänzt die frische Praxiserfahrung um Fach- und Hintergrundwissen.

Im Jahr Zwei zertifizieren Sie sich beispielsweise als Professional Scrum Master. Begleitet werden Sie von Kolleginnen und Kollegen, die Wissenstransfer groß schreiben. Und in Deutschland zu den Vorreitern im Agile Software Engineering gehören.

**Und wann gehören Sie zu uns?**

agile  
software  
engineering \*

**[www.andrena-karriere.de](http://www.andrena-karriere.de)**

andrena objects ag · Albert-Nestler-Straße 9 · 76131 Karlsruhe  
Telefon 0721 6105-122 · Telefax 0721 6105-140 · [bewerbungen@andrena.de](mailto:bewerbungen@andrena.de)

**andrena**

OBJECTS

Experts in agile software engineering



**INGENIEURSKUNST  
bis ins kleinste Detail**

*Einblicke auf unserer Website*

**Badische Stahlwerke GmbH** · Graudenzer Straße 45 · D-77694 Kehl  
Telefon +49 (0)7851 83-0 · Fax +49 (0)7851 83-496 · [www.bsw-kehl.de](http://www.bsw-kehl.de)





## Wir suchen Verstärkung ... und das gleich 4 Mal ...

Chassis Brakes International ist ein weltweit agierender Bremsenhersteller für die Automobilindustrie. Die Entwicklung, Produktion und der Vertrieb von Scheiben-, Trommel- und Parkbremsen gehören zu unserer Kernkompetenz. Wir beschäftigen weltweit 5800 Mitarbeiter in 15 Ländern. Bremsen sind unsere Leidenschaft. Am Standort Abstatt – in der Nähe von Stuttgart – entwickeln, applizieren und verkaufen wir unser Produktportfolio für anspruchsvolle Kunden aus dem Automotive-Bereich.

### Entwicklungsingenieur (m/w)

**Ihre Aufgaben:**

- CAD Konstruktion von Radbremsen und Komponenten (Catia V5)
- Technisches Projektmanagement
- Abstimmung mit Projektleitung, Lieferanten und Fertigungswerk
- Anfertigen und Freigabe von Zeichnungen sowie entwicklungsbegleitender
- Dokumentation

### Applikationsingenieur (m/w)

**Ihre Aufgaben:**

- Durchführen von Fahrversuchen im In- und Ausland
- Koordination und Planung von Versuchsfahrten
- Messtechnisches Auswerten und Dokumentation von Fahrversuchen
- Betreuung von Versuchsfahrzeugen
- Aufbau von Messsystemen

**Ihr Profil:**

- Ingenieurwissenschaftliches Studium oder vergleichbar
- Erfahrung im Automotive-Umfeld von Vorteil
- Gute Englischkenntnisse
- Sie besitzen Teamgeist, soziale Kompetenz und Eigeninitiative

### Staatlich geprüfter Techniker (m/w)

**Ihre Aufgaben:**

- Betrieb des statischen Prüflabors
- NVH Labor (3D-Laser, FRF, EMA, ODS)
- Akustische Messtechnik
- Betrieb APB Charakterisierungsprüfstand
- Unterstützung NVH Prüfstandsteam

**Ihr Profil:**

- Staatlich geprüfter Techniker Fachrichtung Automatisierungstechnik/Mechatronik
- Erfahrung im Automotive-Umfeld von Vorteil
- Gute Englischkenntnisse
- Sie besitzen Teamgeist, soziale Kompetenz und Eigeninitiative

### KFZ-Mechatroniker (m/w)

**Ihre Aufgaben:**

- Durchführung von komplexen Fahrzeugumbauten
- Ein- und Ausbauten von Radbrems- und messtechnischen Systemen
- Erfahrung im Bereich Diagnose inkl. gängiger computerbasierter Tools
- Regelmäßige Teilnahme an Versuchsfahrten im In- und Ausland

**Ihr Profil:**

- Abgeschlossene kfz-technische Ausbildung (Mechatronik)
- Hohe Einsatzbereitschaft und Kundenorientierung

Falls wir Ihr Interesse geweckt haben, freuen wir uns auf Ihre Bewerbung . Mehr über uns erfahren Sie unter: [www.chassisbrakes.com](http://www.chassisbrakes.com)  
Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen richten Sie bitte an E-Mail: [kontakt.abstatt@chassisbrakes.com](mailto:kontakt.abstatt@chassisbrakes.com)

Chassis Brakes International Germany GmbH . Robert Bosch-Allee 1 . 74232 Abstatt

# Spitzentechnology made in Germany

Dafür steht der Name HEIDENHAIN seit mehr als 100 Jahren. Wir sind weltweit führender Hersteller von innovativen Numerischen Steuerungen sowie Längen- und Winkelmess-Technik und Drehgebern. Unsere Produkte kommen überall dort zum Einsatz, wo höchste Präzision in der Fertigung gefordert ist.

Als Pioniere haben wir viele wichtige Meilensteine in der Mess- und Steuerungstechnik gesetzt. Und mit unseren Produkten schaffen wir häufig erst die Voraussetzungen für den technologischen Fortschritt in den innovativsten Branchen der Welt.

Unsere rund 8.000 technologiebegeisterten, talentierten Mitarbeitenden engagieren sich mit Leidenschaft und Pioniergeist dafür, die Grenzen des Machbaren zu erweitern. 3.000 davon in unserer Zentrale in Traunreut, wo das Herz unseres Unternehmens schlägt und die zentralen Entwicklungsbereiche angesiedelt sind.

## **Innovationsschmiede mit Top-Ausstattung**

HEIDENHAIN bietet Nachwuchstalenten und Profis ein ideales Umfeld, in dem sie unter besten Arbeitsbedingungen viel bewegen können. Denn unsere Prioritäten sind eindeutig: Entwicklung und Produktion innovativer Technologien – an der Spitze des technischen Fortschritts. Entsprechend hoch sind unsere Investitionen in Forschung und Entwicklung. Auch langfristige Entwicklungsprojekte initiieren und realisieren wir erfolgreich. Dabei arbeiten wir oft Hand in Hand mit den führenden wissenschaftlichen Instituten und den besten Köpfen aus Forschung und Wissenschaft weltweit.

## **Ein Umfeld, in dem sich Ihr Einsatz lohnt**

Wer etwas bewegen und viel erreichen will, findet bei HEIDENHAIN die nötigen Freiräume. Denn Menschen, die sich mit Leidenschaft für ihre Aufgaben engagieren, sind der Motor, der uns voranbringt. Ein kollegiales Klima, interdisziplinäre sowie internationale Zusammenarbeit ermöglichen Know-how-Zuwachs und außergewöhnliche Lösungen. Flache Hierarchien und kurze Entscheidungswege gewährleisten, dass jede/r sich optimal einbringen kann. Wir haben Vertrauen in die Fähigkeiten unserer Mitarbeiter/innen – Eigenverantwortung, Selbstständigkeit und neue Ideen stehen bei uns hoch im Kurs. Und weil sich Leistung auch lohnen muss, sind für uns Erfolgsbeteiligung, eine attraktive Vergütung sowie außergewöhnliche Sozialleistungen selbstverständlich.

## **Lebensqualität zwischen Natur und Großstadt**

Nicht nur Ihr Arbeitsumfeld ist rundum attraktiv. Traunreut befindet sich mitten im bayerischen Alpenvorland zwischen Chiemsee und Waginger See – eine Lage, die praktisch alle Freizeit- und Sportmöglichkeiten eröffnet. Auch die Stadt selbst bietet viele Vorzüge wie gute Einkaufsmöglichkeiten und ein reiches Kulturleben. Darüber hinaus sind München wie auch Salzburg innerhalb kurzer Zeit erreichbar.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Postfach 1260 . 83292 Traunreut . [www.heidenhain.de/karriere](http://www.heidenhain.de/karriere)





# HEIDENHAIN



## Absprung wagen – sicher landen.

Seit mehr als 120 Jahren ist HEIDENHAIN an den wesentlichen Entwicklungen der Fertigungsmesstechnik maßgebend beteiligt. Vor mehr als 40 Jahren wurde die Unternehmensgruppe in eine gemeinnützige Stiftung eingebracht mit dem Ziel:

- den Fortbestand des Unternehmens in finanzieller Unabhängigkeit langfristig zu sichern
- den Mitarbeitern und ihren Familien Zukunftsperspektiven zu ermöglichen
- die Finanzierung sozialer und wissenschaftlicher Projekte nachhaltig zu unterstützen

Deshalb werden seit vielen Jahren große Teile des Ertrags des Unternehmens reinvestiert, insbesondere in:

- Forschung und Entwicklung
- einzigartige Fertigungsprozesse
- Kapazitätserweiterungen, vor allem im Inland
- Aus- und Weiterbildung unserer Mitarbeiter

Durch die langfristige Verfolgung unserer Ziele hat sich das Unternehmen im Bereich der Mess-, Steuerungs- und Antriebstechnik für Werkzeugmaschinen, sowie Fertigungseinrichtungen der Halbleiter- und Elektronikindustrie weltweit eine herausragende Marktposition erarbeitet.

Viele Innovationen, ob im Umfeld der Automobiltechnik, bei den neuesten Computern oder Smartphones und in vielen anderen Bereichen, werden erst durch unsere zugrundeliegenden Entwicklungen ermöglicht.

Unseren Mitarbeitern bieten wir außergewöhnliche Entfaltungsmöglichkeiten und Gestaltungsmöglichkeiten, erwarten aber dafür auch außergewöhnlichen Einsatz, nicht zuletzt, da wir sie auch am finanziellen Erfolg beteiligen.

Zur Bewältigung des weiteren Wachstums suchen wir für den Einsatz am Hauptsitz des Unternehmens in Traunreut (zwischen München und Salzburg):

- **Ingenieure Elektrotechnik (m/w)**
- **Ingenieure Maschinenbau (m/w)**
- **Ingenieure Mechatronik (m/w)**
- **Informatiker (m/w)**
- **Physiker (m/w)**

sowie Ingenieure verwandter Disziplinen, mit oder ohne Berufserfahrung, für verschiedene Aufgaben in Produktentwicklung, Produktion, Qualitätssicherung und betriebsnahen Bereichen.

Nähere Informationen zu offenen Positionen und Anforderungsprofilen finden Sie unter [www.heidenhain.de/karriere](http://www.heidenhain.de/karriere).

# RHENUS STEUERT KARRIEREWEGE IN ALLE HIMMELSRICHTUNGEN.



**Gibt es eine Logistik für Karrieren? Bei uns schon.** Als weltweit operierender Logistikdienstleister mit 24.000 Mitarbeitern in über 40 Ländern versorgen wir unsere Mitarbeiter mit allem, was sie für die individuelle Gestaltung ihrer Karriere brauchen. Flache Hierarchien und kurze Entscheidungswege prägen unsere familiäre Arbeitsatmosphäre - wir begegnen uns auf Augenhöhe. Vielfältige Handlungsspielräume bieten Ihnen zahlreiche Chancen, Ihre Talente weiterzuentwickeln und eigene Ideen umzusetzen.

## IHR CHANCENLOGISTIKER.

*Together with Passion*



[www.de.rhenus.com/karriere](http://www.de.rhenus.com/karriere)

# Zukunftspositionen

IN SCHLÜSSELMÄRKTEN



### Das Unternehmen:

Physik Instrumente (PI) mit Hauptsitz in Karlsruhe ist Wegbereiter und Technologieführer in der Nanopositionierung. Über 800 Mitarbeiter in 13 Ländern sind weltweit tätig und versetzen uns in die Lage, fast jede Aufgabe aus dem Bereich der Präzisionspositioniertechnik zu realisieren und so Forschung und Industrie zu bewegen – bewegen Sie mit!

### Anwendungen und Märkte:

- + Halbleiterfertigung und Mikrosystemtechnik
- + Grundlagenforschung
- + Industrielle Fertigung und Qualitätssicherung
- + Medizintechnik und Biotechnologie
- + Astronomie und Weltraumforschung

Ergreifen Sie die Initiative!

Wir freuen uns auf Sie: [jobs@pi.ws](mailto:jobs@pi.ws) · [www.pi.de](http://www.pi.de)

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG · Tel. +49 721 4846-0

# E.G.O. Steht nie drauf. Steckt immer drin.



Hightech seit 1931.

Produkte von E.G.O. stehen nicht im Rampenlicht – sie spielen die entscheidende Rolle im Hintergrund. Heiz- und Steuerelemente von E.G.O. machen aus Hausgeräten erst das, wozu wir sie brauchen: zu nützlichen Helfern, die das Leben leichter machen.

Weltweit führend in Hightech für Hausgeräte: Kochen. Backen. Waschen. Spülen. Trocknen. Regeln. Steuern.

[www.egoproducts.com](http://www.egoproducts.com)

*Wir suchen: Menschen, die den Unterschied machen.  
Wir bieten: Raum für berufliche Entwicklung.*

## *Starten Sie Ihre Karriere bei uns!*



cab setzt technologische Meilensteine in der Entwicklung und Produktion von Geräten und Systemen zur Produktkennzeichnung und Produktbeschriftung. Kunden aus Industrie, Dienstleistung und Handel vertrauen unseren hohen Qualitätsstandards.

Wir stehen weltweit für gesundes Wachstum, technischen Vorsprung und ein sehr gutes Arbeitsklima.

Auch in Zukunft werden wir innovative Produkte schaffen und unsere weltweit herausragende Stellung als Innovationsführer ausbauen.

Gehen Sie diesen Weg mit uns und verstärken Sie unser Team!

Aktuell repräsentieren rund 300 Mitarbeiter an zwei Standorten in Deutschland und in sechs Auslandsniederlassungen sowie 820 kompetente Vertriebspartner in über 80 Ländern unser internationales Auftreten.

Es erwartet Sie eine Vielzahl spannender Aufgaben.

Auch für Studierende in Bachelor- und Masterstudiengängen bieten wir ein zielführendes Umfeld.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung.

Aktuelle Informationen finden Sie durch Scannen des QR-Codes oder im Internet.

[www.cab.de/campus](http://www.cab.de/campus)

cab Produkttechnik  
GmbH & Co KG  
Wilhelm-Schickard-Str. 14  
76131 Karlsruhe



# Gute Ideen bauen besser. Die beste Idee für Studenten: Schöck.



Hightech aus der Heimat: Willkommen bei Schöck in Baden-Baden! Unser Job: Wir entwickeln, produzieren und vertreiben technische Elemente für die Baustellen dieser Welt. Sie können mitmachen! Als Werkstudent, Praktikant

oder Sie schreiben Ihre Thesis bei uns. Wir bieten Ihnen das Wissen eines Technologieführers und die Atmosphäre eines Familienunternehmens. Ihre Eintrittskarte in unsere Welt ist eine gute Bewerbung. [www.schoeck.de/karriere](http://www.schoeck.de/karriere)



# Sind Sie ein echter Kärcher-Typ?

Ich lege mich am liebsten auf die faule Haut

Ich will mit Leidenschaft viel bewegen



**The difference is you.** Kärcher, der Weltmarktführer für innovative Reinigungssysteme, -produkte und -dienstleistungen, ist ein Familienunternehmen, das durch gegenseitige Wertschätzung und Vertrauen die Grundlagen für Spitzentechnologie schafft. Über 460 aktive Patente sowie mehr als 100 nationale und internationale Design-Preise zeigen unsere Kreativität und Innovationsstärke. Wir suchen kluge Köpfe, die eigene Ideen entwickeln und mit uns wachsen wollen. Denn außergewöhnliche Aufgaben verlangen außergewöhnliche Mitarbeiter. Wir machen uns stark für Ihre individuelle Entwicklung in einem ausgezeichneten Umfeld – mit karrierefördernden Einstiegsprogrammen für Nachwuchskräfte, zukunftsweisenden Beschäftigungsmodellen, einer sozial nachhaltigen Unternehmenspolitik und durch die ständige Weiterentwicklung von familienfreundlichen Maßnahmen. Ob Sie Student/-in oder Absolvent/-in sind – legen Sie den Grundstein für Ihre Karriere und nutzen Sie Ihre Chancen bei einem der besten Arbeitgeber Deutschlands.



[www.kaercher-karriere.de](http://www.kaercher-karriere.de)



**KÄRCHER®**  
makes a difference



Die Visteon Corporation ist ein führender globaler Automobilzulieferer mit zwei wachstumsstarken Kerngeschäftsbereichen: Fahrzeugcockpit elektronik und Klimasysteme. Visteon entwickelt und fertigt innovative Komponenten und Systeme für nahezu jeden Fahrzeughersteller weltweit. Die Unternehmensgruppe beschäftigt an seinen Standorten in 32 Ländern rund 29.000 Mitarbeiter. 2013 erwirtschaftete das Unternehmen einen Umsatz von 7,4 Milliarden US-Dollar.

Zur Verstärkung unseres Bereichs Engineering am **Standort Karlsruhe** suchen wir einen versierten Software-Profi, der mit uns am Automobil von morgen arbeitet.

## Software Produkt Integrator (m/w)

### Ihre neue Herausforderung

- Software-Produktintegration für Fahrerinformations-/ Infotainmentsteuergeräte im Fahrzeug
- Softwaretests und funktionale Validation in der finalen Systemumgebung sowie Reifegradtests
- Analyse von Fehlern aus den unterschiedlichen Testabteilungen
- Support der Softwareentwicklung bei der Fehleranalyse (Reproduktion von Fehlern, Erstellen von Traces)
- Unterstützung der Entwicklung und Durchführung von Tests zur Hardware-Validierung
- Begleitung der Werkseinführung, inklusive Problemanalyse

### Ihre Qualifikation

- Ingenieurwissenschaftliches Studium mit Schwerpunkt
- Elektrotechnik, Informatik, Nachrichtentechnik, Physik oder eine vergleichbare Qualifikation (z. B. als Techniker/in mit gutem Abschluss)
- Sicherer Umgang mit Automotive-Tools (z. B. CANoe) und gute Kenntnisse der Automotive-Bussysteme und Diagnoseprotokolle
- Sichere Anwendung von Software-Entwicklungsprozessen
- Know-how im Bereich Fahrerinformation/Infotainment von Vorteil
- Gute analytische Fähigkeiten
- Interkulturelle Kompetenz und Kommunikationsstärke – auch auf Englisch

**Klingt interessant?** Ist es auch. Bitte senden Sie uns Ihre aussagekräftige Bewerbung unter Angabe des möglichen Eintrittstermins, Ihres Gehaltswunsches und der Referenz KA-6669 – bevorzugt per E-Mail – an: [apply@visteon.com](mailto:apply@visteon.com)

Zur Verstärkung unserer Entwicklungsabteilung Automotive Electronics am **Standort Karlsruhe** suchen wir einen engagierten Hardware-Spezialisten (m/w), der mit uns am Automobil von morgen arbeitet.

## Hardware-Entwickler (m/w) für Steuergeräte & Infotainmentkomponenten

### Ihre neue Herausforderung

- Entwicklung von analogen und digitalen Hardware-Komponenten für Automotive Steuergeräte unter Berücksichtigung von technologischen, fertigungstechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten
- Analyse der Kundenanforderung und Ableiten der HW-Anforderungen (Requirements Engineering)
- Erstellen von Schaltungskonzepten
- Auswahl von Bauteilen oder Baugruppen für die Serienproduktion unter Berücksichtigung der Kosten und Qualitätsanforderungen
- Berechnung, Simulation und Freigabe von Schaltungen
- Aufbau von Prototypen und Testschaltungen
- Betreuung der Layoutentwicklung
- Inbetriebnahme und Test von Hardware-Komponenten inklusive EMV-Messungen
- Eigenverantwortliche Durchführung und Überwachung von Validierungen, inklusive der Erstellung von Prüfspezifikationen aus Kunden-, gesetzlichen und hausinternen Vorgaben
- Dokumentation von Schaltungsunterlagen

### Ihre Qualifikation

- Studium der Elektrotechnik bzw. Mechatronik oder einer vergleichbaren Fachrichtung
- Mehrjährige Berufspraxis in der Automobilindustrie
- Gute Kenntnisse in der Hardware-Entwicklung (analoge und digitale Technik)
- Erfahrung in den Bereichen Microcontroller-Applikationen, Power Supply und schnelle Interfaces
- Kenntnisse in EMV wünschenswert
- Sicherer Umgang mit den MS Office-Programmen
- Gutes Englisch
- Sehr gute Kommunikationsfähigkeit
- Eigenverantwortliche, lösungsorientierte Arbeitsweise
- Teamgeist
- Gute analytische Fähigkeiten
- Interkulturelle Kompetenz und Kommunikationsstärke – auch auf Englisch

**Klingt interessant?** Ist es auch. Bitte senden Sie uns Ihre aussagekräftige Bewerbung unter Angabe des möglichen Eintrittstermins, Ihres Gehaltswunsches und der Referenz KA-6652 – bevorzugt per E-Mail – an: [apply@visteon.com](mailto:apply@visteon.com)

Zur Verstärkung unseres Bereichs Engineering am **Standort Karlsruhe** suchen wir eine engagierte Persönlichkeit, die mit uns am Automobil von morgen arbeitet.

## Mechanical Design Engineer (m/w)

### Ihre neue Herausforderung

- Entwicklung innovativer, robuster und zukunftsfähiger Mechanical Designs für Infotainmentgehäuse und Interfaces
- Enge Zusammenarbeit mit Ingenieuren/Technikern innerhalb des Projektteams sowie den Entwicklungsabteilungen beim jeweiligen Fahrzeughersteller
- Detaillierte Konstruktionen von elektromagnetischen/mechanischen Komponenten und Produkten gemäß den Phasen des Visteon-Entwicklungsprozesses
- Entwurf und Erstellung von Machbarkeitsstudien sowie Validierung der Entwicklungskonstruktion
- Unterstützung der Serieneinführung durch Bewertung von Prüfberichten und Produktionsläufen
- Kontaktpflege zu Lieferanten
- Mitarbeit bei der Angebotserstellung für Funktionsänderungen und neue Projekte

### Ihre Qualifikation

- Studium (Uni, FH) der Feinwerktechnik, Fahrzeugtechnik, Mechatronik bzw. des Maschinenbaus o. Ä.
- Mindestens 4 Jahre Berufspraxis im Mechanical Design
- Fundierte Erfahrung in materialgerechtem Design und Verbindungstechnik sowie im Umgang mit den Materialien Magnesium und Aluminium
- Kenntnisse in der Kunststofftechnik, speziell im Aufbau von Spritzguss-/Stanzwerkzeugen
- Umfassende 3D-CAD-Anwenderkenntnisse, bevorzugt mit Catia V5 oder UG NX
- Grundwissen in Optik (Lichtleiter) und Elektrotechnik
- Verhandlungssicheres Englisch
- Kommunikationsstärke, auch in internationalen Teams
- Eigeninitiative und Kreativität
- Analytisch-strukturierte Arbeitsweise
- Sicheres Auftreten im Umgang mit unseren Kunden

**Klingt interessant?** Ist es auch. Bitte senden Sie uns Ihre aussagekräftige Bewerbung unter Angabe des möglichen Eintrittstermins, Ihres Gehaltswunsches und der Referenz 6657 – bevorzugt per E-Mail – an: [apply@visteon.com](mailto:apply@visteon.com)

# Raffinierte Technik braucht kompetente und engagierte Mitarbeiter



**MiRO zählt zu den modernsten und leistungsfähigsten Raffinerien Europas und mit rund 1000 Mitarbeitern zu den größten Arbeitgebern in der Region Karlsruhe.**

Die Herstellung hochwertiger Mineralölprodukte ist ein komplexer Prozess, der hohe Anforderungen an die Planung, Steuerung und Instandhaltung der Anlagentechnik stellt.

Dafür brauchen wir kompetente und engagierte Mitarbeiter, die dafür sorgen, dass sowohl der Prozess als auch das Ergebnis unseren anspruchsvollen Qualitäts-, Sicherheits- und Umweltstandards genügen. Wenn Sie Ihr Wissen und Engagement in unser Team einbringen möchten, erwartet Sie bei MiRO ein interessanter Arbeitsplatz mit beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten.

Informieren Sie sich über unser Unternehmen unter [www.miro-ka.de](http://www.miro-ka.de)

**Mineraloelraffinerie  
Oberrhein GmbH & Co. KG**

Nördliche Raffineriestr. 1  
76187 Karlsruhe  
Telefon: (0721) 958-3695

**Personalbetreuung /-grundsatz /-recruiting**  
Frau Mónica Neumann



**Macht Sie Ihre Spezialisierung  
manchmal einsam?**

**Wir machen Sie  
einsame Spitze.**



## **PIONIERS ZU UNS**

Auch die größten Erfolge beruhen auf der Initiative einzelner Menschen. Deshalb suchen wir zielstrebige Pioniere mit Mut zu neuen Ideen, die uns und unsere sieben erfolgreichen Tochterunternehmen im Bereich der Antriebstechnik in die Zukunft begleiten.

Wir bieten Ihnen beides: die offene Kultur eines mittelständischen Familienunternehmens und die Kraft eines führenden Mechatronik-Spezialisten mit rund 1.800 Mitarbeitern. Wenn Sie diese Perspektive reizt, werden Sie Pionier bei uns. Wir freuen uns auf Ihren ersten Schritt!

**WITTENSTEIN – eins sein mit der Zukunft**

[www.wittenstein-jobs.de](http://www.wittenstein-jobs.de)



**WITTENSTEIN**