

# LOOKIT

**DAS MAGAZIN FÜR FORSCHUNG, LEHRE, INNOVATION**

THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION

**AUSGABE/ISSUE #02/2012**

ISSN 1869-2311

# ENERGIE WENDE

**SPEICHER – SCHLÜSSEL ZUR ENERGIEWENDE**  
ENERGY STORAGE – KEY TO THE TRANSFORMATION OF THE ENERGY SYSTEM

**DER MASTERSTUDIENGANG ENERGIE TECHNIK**  
THE ENERGY ENGINEERING MASTER PROGRAM

**BLICK ZURÜCK INS NICHTS – 3-D-TARNKAPPE ENTWICKELT**  
LOOKING BACK INTO NOTHING – 3D CLOAK OF INVISIBILITY DEVELOPED

Der Moment, in dem Sie als Forscher oder Entwickler bei uns ungeahnte Möglichkeiten für sich entdecken.

**Für diesen Moment arbeiten wir.**



// PIONIERGEIST UND  
BODENHAFTUNG  
MADE BY CARL ZEISS

Carl Zeiss ist ein weltweit führendes Unternehmen der Optik und Optoelektronik mit rund 24.000 Mitarbeitern. Zusammen mit den Besten ihres Fachs arbeiten Sie hier in einem kollegialen Klima für technologisch bahnbrechende Produkte. Mitarbeiter von Carl Zeiss stehen leidenschaftlich dafür ein, immer wieder etwas zu schaffen, das die Welt ein bisschen besser macht.

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



We make it visible.



Eberhard Umbach

Horst Hippler

FOTO/PHOTOGRAPH: MARTIN LOBER

## LIEBE LESERINNEN UND LESER,

ganz kurz bevor die neue Ausgabe des lookIT in Druck ging, fiel die Entscheidung in der zweiten Runde der Exzellenzinitiative. Sie haben es wahrscheinlich der Presse entnommen: KIT konnte sich in der zweiten Förderlinie, den Clustern, nicht durchsetzen und verlor damit auch den sogenannten Exzellenzstatus, obwohl der Antrag für die dritte Förderlinie, das Zukunftskonzept, sehr gut bewertet wurde. Dies ist natürlich eine herbe Enttäuschung und eine bittere Niederlage für uns alle. Der Verlust des Exzellenzstatus kostet das KIT nicht nur Renommee, sondern auch eine ganze Menge Finanzmittel, die wir uns von den Anträgen versprochen hatten.

Dennoch: KIT wird seinen Weg in Richtung einer internationalen Spitzenposition in Forschung, Lehre und Innovation konsequent weitergehen. Der eingeschlagene Weg ist richtig und wir sind ausgezeichnet unterwegs. Aber wir haben noch ein beträchtliches Stück des Weges vor uns, auf dem wir vor Rückschlägen nicht geschützt sind. Ebenfalls noch ein beträchtliches Stück vor sich hat Deutschland auf dem Weg der Energiewende. Vor einem Jahr, am 30. Juni 2011, verabschiedete der Deutsche Bundestag das Energiepaket, sieben Gesetze, von denen eins den beschleunigten Ausstieg aus der Kernenergie festlegt. Der Umbau der Energieversorgung hin zu einem nachhaltigen Energiesystem, die Energiewende, hat damit kräftig an Fahrt aufgenommen. Am KIT spüren wir den Fahrtwind besonders deutlich: Unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Energieforschung sind gefragter denn je. Denn noch sind die Technologien, die wir für das Gelingen der Energiewende brauchen, nicht in anwendungsbereiter Form vorhanden, der Forschungs- und Entwicklungsbedarf ist weiterhin immens.

In der neuen Ausgabe des lookIT werden Sie erfahren, wie sich die Wissenschaft und speziell das KIT in seinen drei Aufgabenfeldern Forschung, Lehre und Innovation den Herausforderungen der Energiewende stellt. Welche Technologien müssen wir dringend für die Anwendung im zukünftigen Energiesystem fit machen und welchen wichtigen Beitrag leistet die sozial- und geisteswissenschaftliche Forschung am KIT dazu?

Zum Schluss noch eine Ankündigung: Im kommenden lookIT, in dem wir Sie auch eingehender über die Auswirkungen der Exzellenzinitiative informieren möchten, werden Sie nur noch eine Unterschrift unter dem Editorial vorfinden. Professor Hippler wird zu diesem Zeitpunkt bereits seinen neuen Pflichten als Präsident der Hochschulrektorenkonferenz nachkommen.

Für die heutige Ausgabe des lookIT wünschen wir Ihnen jedoch noch einmal gemeinsam eine unterhaltsame und informative Lektüre!



PROF. DR.  
EBERHARD UMBACH  
PRÄSIDENT DES KIT  
PRESIDENT OF KIT

## DEAR READERS,

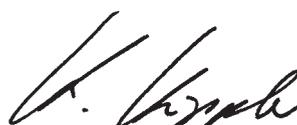
*Very shortly before the new issue of lookIT went to press, the decision made in the second round of the Excellence Initiative was announced. You probably learned from the press that KIT was not successful in the second funding line, the clusters of excellence, and, hence, lost its so-called status of excellence, although our proposal for the third funding line, the Institutional Strategy, had been rated very good. Of course, this is a big disappointment and a severe setback for all of us. Loss of the status of excellence will not only affect KIT's reputation, but also the funding associated with our proposals.*

*However, KIT will continue along its path towards a top international institution of research, teaching, and innovation. The path we have taken is a good and right one, we have advanced well. Still, we have quite a long distance to go and we will not be protected against setbacks. Germany also has quite a long distance to go on its way towards the energy turnaround. One year ago on June 30, 2011, the federal parliament adopted the energy package consisting of seven acts, one of which focuses on the accelerated phase-out of nuclear energy. Transformation of the energy supply system towards enhanced sustainability, the German Energiewende, has gathered momentum. This fair wind is particularly obvious at KIT: Our energy researchers are in greater demand than ever, as the technologies needed for the success of the energy turnaround are not yet ready for use. Research and development needs continue to be enormous.*

*In this new issue of lookIT, you will be provided with information as to how science and, in particular, KIT research, teaching, and innovation are facing the challenges associated with the energy turnaround. Which technologies urgently have to be made ready for application in the future energy system and what important contribution is being made by KIT's social sciences and humanities?*

*One small remark from our side: The editorial of the next issue of lookIT, in which we will also provide further details on the consequences of the Excellence Initiative, will be signed by one person only. At that time, Professor Hippler already will have taken up his new obligations as President of the German Rectors' Conference.*

*For today, we both hope that you will enjoy reading the current issue of lookIT!*



PROF. DR.  
HORST HIPPLER  
PRÄSIDENT DES KIT  
PRESIDENT OF KIT

# INHALT

## CONTENT

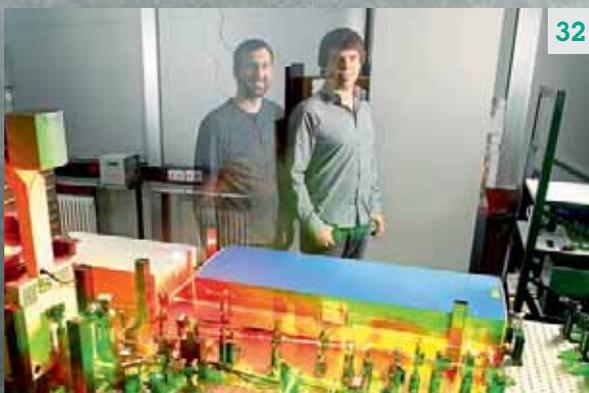
AUSGABE/ISSUE #02/2012



24

### BLICKPUNKT / FOCUS

- 10 **DEUTSCHLAND STEIGT UM – HERAUSFORDERUNG ENERGIEWENDE**  
 14 GERMANY SWITCHES TO RENEWABLES – ENERGY TURNAROUND AS A CHALLENGE
- 16 **ENERGY STORAGE – KEYS TO THE TRANSFORMATION OF THE ENERGY SYSTEM**  
 19 SPEICHER – SCHLÜSSEL ZUR ENERGIEWENDE
- 20 **BENZIN UND DIESEL AUS DEM BAUKASTEN**  
 23 GASOLINE AND DIESEL FROM THE KIT
- 24 **POWER TO GAS – USE OF THE NATURAL GAS GRID FOR STORING ELECTRICITY**  
 25 POWER TO GAS – DAS ERDGASNETZ ALS STROMSPEICHER
- 26 **DREIFACHER EFFEKT – ENERGETISCHE SANIERUNG AM KIT**  
 27 THREE EFFECTS – ENERGY-EFFICIENT RETROFITTING OF BUILDINGS AT THE KIT
- 28 **ENERGIE STUDIEREN – KIT-STUDIENGÄNGE HELFEN, DIE GROSSEN FRAGEN DER ZUKUNFT ZU BEANTWORTEN**  
 29 STUDYING ENERGY – KIT PROGRAMS HELP ANSWER THE BIG QUESTIONS OF THE FUTURE
- 30 **“NO MASTER PLAN” – TECHNOLOGY RESEARCHER WITOLD-ROGER POGANIETZ ABOUT POSSIBLE ENERGY FUTURES**  
 31 „KEIN MASTERPLAN“ – TECHNIKFORSCHER WITOLD-ROGER POGANIETZ ÜBER MÖGLICHE ENERGIEZUKÜNPFTE



32

### WEGE / WAYS

- 32 **LOOKING BACK INTO NOTHING – KIT RESEARCHERS DEVELOP 3D CLOAK OF INVISIBILITY**  
 34 BLICK ZURÜCK INS NICHTS – KIT-FORSCHER ENTWICKELN FUNKTIONIERENDE 3-D-TARNKAPPE
- 36 **DER TATORT-FORSCHER – GROSSE REIHENUNTERSUCHUNG DER DEUTSCHEN KULTSERIE**  
 38 CRIME SCENE RESEARCH – A CLOSE INVESTIGATION OF THE GERMAN CULT CRIME TELEVISION SERIES “TATORT”



50

**40 CHARME VERGANGENER ZEITEN – KIT-WISSENSCHAFTLER  
RETTEN SIBIRISCHE HOLZHÄUSER**

42 A TRIBUTE TO CHARM – KIT RESEARCHERS SAVING  
SIBERIAN WOOD-FRAME HOUSES

**43 „KIT-INNOVATION“: SICHERHEIT IM STROMNETZ**

43 “KIT INNOVATION”: POWER GRID SAFETY

**44 KIT-NACHRICHTEN**

44 KIT NEWS

**GESICHTER / FACES**

**46 WENN DIE VERBINDUNG DA IST – EMERITUS  
CLAUS KLINGSHIRN BEGLEITET STERBENDE**

48 THERE IS A CONNECTION – EMERITUS  
CLAUS KLINGSHIRN ACCOMPANIES DYING PERSONS

**50 SONDES BAUER – THE HEART AND MIND OF ANKA**

51 SONDES BAUER – HERZ UND HIRN VON ANKA



56

**ORTE / PLACES**

**52 GOLDENE BRÜCKE INS STUDIUM – MINT-KOLLEG  
BADEN-WÜRTTEMBERG FÜLLT WISSENSLÜCKEN**

54 BRIDGE TO STUDIES – MINT-KOLLEG BADEN-WÜRTTEMBERG  
CLOSES KNOWLEDGE GAPS

**56 KIT-BIBLIOTHEK – IMMER IM DIENSTE DER LESER**

58 KIT LIBRARY – SERVICES FOR READERS



60

**HORIZONTE / HORIZONS**

**59 „KIT MACHT SCHULE“: WEBBLOG MIT KÄNGURU –  
COMPUTERKURSE FÜR MÄDCHEN**

59 “KIT GOES SCHOOL”: KANGAROO BLOGGING –  
COMPUTER COURSES FOR GIRLS

**60 EFFECTIVE AND EFFICIENT – KIT UNIVERSITY GROUP  
CONDUCTS DEVELOPMENT AID PROJECTS**

63 EFFEKTIV UND WIRKSAM – KIT-HOCHSCHULGRUPPE  
SETZT ENTWICKLUNGSHILFEPROJEKTE UM

# Der Hunger nach Energie ...

The Hunger  
for Energy ...



**... verlangt  
intelligente  
Speicher  
und Netze.**

**... Calls for Smart  
Storage Systems  
and Grids.**



# Deutschland steigt um: Herausforderung Energiewende

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // FOTOS: MARKUS BREIG

Sommer 2011 hat die deutsche Bundesregierung in Reaktion auf die Reaktorhavarien in Fukushima den vorzeitigen Atomausstieg und damit eine Forcierung der Umstellung auf eine nachhaltige, bedarfsorientierte und dezentrale Energieversorgung beschlossen. lookKIT hat mit KIT-Präsident Professor Eberhard Umbach, KIT-Vizepräsident für Forschung und Innovation, Dr. Peter Fritz, und dem Wissenschaftlichen Sprecher des KIT-Zentrums Energie, Professor Hans-Jörg Bauer, über die Energiewende und die Herausforderungen für das KIT gesprochen.

Professor Umbach, Sie haben in der Ethikkommission des Deutschen Bundestages die Energiewende kritisch beleuchtet. Seither ist rund ein Jahr vergangen, wie beurteilen Sie die Lage heute?

Eberhard Umbach: „Eines vorneweg, die Energiewende ist wesentlich älter als die Ethikkommission. Was sich durch Fukushima geändert hat, ist die schnellere Abschaltung der Kernkraftwerke. Die Energiewende ist das konkreteste und ehrgeizigste Projekt irgendeiner Bundesregierung mit über 30 detaillierten Festlegungen in Form von Zahlen. Die Herausforderungen der Energiewende sind enorm groß. Wir müssen alles dafür tun, diese Herausforderungen zu bestehen. Die Energiewende, also der Übergang in das Zeitalter der erneuerbaren Energien, besteht aus einem komplexen Zusammenspiel vieler Einzelkomponenten und Ziele, von denen die ehrgeizigsten die Energie- und die CO<sub>2</sub>-Einsparungen sind. Wie die Umstellungen



*Treiben Forschung, Lehre und Innovationen voran: Peter Fritz, Eberhard Umbach und Hans-Jörg Bauer (v. li.)*

*Peter Fritz, Eberhard Umbach, and Hans-Jörg Bauer (from left to right) promote research, teaching, and innovations*

auf erneuerbare Energien im Detail funktionieren werden, das wissen wir alle noch nicht, auch wenn einige das Gegenteil behaupten.“

Professor Bauer, das KIT-Zentrum Energie ist mit über 1250 Mitarbeitern aus 65 Instituten und einer einzigartigen thematischen Breite ein Schwergewicht in der europäischen Energieforschung. Hat sich seit der politischen Energiewende an der Ausrichtung des Zentrums etwas geändert?

Hans-Jörg Bauer: „Die einzelnen Elemente waren in ihrer Ausrichtung alle in der Vergangenheit schon da, sie haben jetzt nur eine etwas andere Gewichtung bekommen. Als einer von sechs Knotenpunkten im europäischen Energiekonsortium KIC InnoEnergy orientieren wir uns eng am Strategic Energy Technology SET-Plan der EU, dort wurden Forschungsthemen wie Bioenergie, Storage, elektrische Netze, Brennstoffzellen und Wasserstoff,

„Den Königsweg für die Energiewende gibt es nicht. Es gibt viele Wege, jede Nation hat möglicherweise einen anderen, und welcher am Schluss für Deutschland der Beste ist, wird sich zeigen. Angenommen, man würde heute festlegen, wir gehen ausschließlich Weg A, und morgen ändern sich die Randbedingungen und wir stellen fest, es ist der falsche Weg, dann fangen wir wieder bei Null an. Die Aufgabe der Wissenschaft ist es, auch die alternativen Wege B und C vorauszudenken.“

**Professor Eberhard Umbach, KIT-Präsident**



### Hans-Jörg Bauer

*Professor Hans-Jörg Bauer ist Ordinarius am Institut für Thermische Strömungsmaschinen des KIT und Wissenschaftlicher Sprecher des KIT-Zentrum Energie. Darüber hinaus ist er Mitglied des EJR Aufsichtsrats (European Institute for Energy Research), Program Director „Energy Engineering and Management“ an der Hector School des KIT und Leiter der KIC InnoEnergy PhD School, verantwortlich für den Zweig „Energy from Chemical Fuels“.*

smart Cities, Solar- und Windenergie definiert. Jeder Knotenpunkt hat zusätzlich ein Schwerpunktthema, unseres ist die Energie aus chemischen Energieträgern. Das ist kein Zufall, denn in diesem Bereich ist das KIT schon lange sehr stark. Wir gehen aber über die reine Forschung hinaus und haben uns auch das Thema Innovation auf die Fahne geschrieben, in Verknüpfung mit Ausbildung.“

**Dr. Fritz, wie sehen Sie die Energiewende im europäischen Kontext und vor dem Hintergrund, dass Deutschland als einzige Nation den Ausstieg aus der Atomenergie beschlossen hat?**

**Peter Fritz:** „Eigentlich können wir sogar froh sein, dass jedes Land sich ein anderes Ziel setzt, was letztendlich zu einer Vielfalt führt und zu einer Stabilisierung. Es macht deshalb absolut Sinn, nicht nur eine nationale Lösung zu suchen, sondern eine internationale. Wir sehen heute schon, dass wir mit unserem Ausstieg erheblichen Einfluss auf unsere Nachbarländer haben.“

**Kann die Energiewende auch im Hinblick auf die Industrie ein Treiber für Innovati-**

**onen, wirtschaftliches Wachstum und die Entwicklung entsprechender Marktpotenziale sein?**

**Peter Fritz:** „Richtig genutzt, ja. Wir als KIT können durch unsere Innovationen und ganzheitliche Betrachtung der Energiefragen auch für die Industrie Potenzial und Ziele aufzeigen. So bereiten wir den Boden für Erneuerungen und für Wachstum. Wir untersuchen Technologien auch auf Anwendbarkeit oder es entsteht zum Beispiel das Spin-off-Produkt Celitement®, das uns in der CO<sub>2</sub>-Reduktion vielleicht mehr helfen kann als andere Entwicklungen. Und nicht zuletzt spielt die Lehre, also die Ausbildung zukünftiger Ingenieure, eine große Rolle für unsere Industrie und wirtschaftliche Zukunft.“

**Professor Umbach, die Energiewende wird in der Politik häufig diskutiert. Welche Unterstützung von dieser Seite würden Sie sich als Vertreter einer großen Wissenschaftseinrichtung wünschen?**

**Eberhard Umbach:** „Wenn die Forschung nicht riesengroße Sprünge voran macht, dann wird die Energiewende nicht die gewünschten Ergebnisse

zeigen. Die Wissenschaft muss diese Sprünge leisten – wir als KIT, als Helmholtz-Gemeinschaft, als Energieforscher in Deutschland. Deswegen bin ich traurig, dass zwar die Forscher hoch motiviert sind, die Politik aber noch viel zu wenig für die Forschungsförderung unternimmt. Ich würde es sehr begrüßen, wenn die Politik die Energiewende mit möglichst flexiblen Maßnahmen stärker unterstützen würde. Nicht nur neue Etiketten kleben! Neue Ideen und Technologien fördern. Ein konkreter Vorschlag: Am KIT geben wir dieses Jahr ca. 4,5 Millionen Euro zusätzlich für Stromkosten aufgrund des EEG, des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, aus. Wenn man uns diese Summe für Energieforschung zur Unterstützung der Energiewende zurückerstatten würde, könnte das sehr viel Fortschritt bewirken.“

**Wie sehen Sie das Klima der aktuellen politischen Diskussion und welche Aspekte sollten in der Debatte wieder stärker berücksichtigt werden?**

**Eberhard Umbach:** „Die Politik sollte ein Klima der Offenheit für Lösungen, die möglicherweise unkonventionell sind, schaffen. Aber es ist auch für



## Peter Fritz

*Dr. Peter Fritz ist seit 2009 Vizepräsident für Forschung und Innovation des KIT. Er ist zuständig für die Energieforschung innerhalb des KIT und verantwortet darüber hinaus die Forschungen in den Bereichen Klima und Umwelt, Mensch und Technik, sowie die industrielle Umsetzung von Forschungsergebnissen und Wirtschaftskooperationen. Dr. Peter Fritz war von 1999 bis 2009 Mitglied des Vorstandes des Forschungszentrums Karlsruhe, zu dem er nach 17 Jahren in der Kraftwerks- und Anlagenindustrie wechselte.*



## Eberhard Umbach

*Professor Eberhard Umbach ist seit 2009 Präsident des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Vor Gründung des KIT war Eberhard Umbach seit 2007 Vorstandsvorsitzender des Forschungszentrums Karlsruhe. Ebenfalls 2007 wurde Eberhard Umbach Vizepräsident der Helmholtz-Gemeinschaft für den Forschungsbereich Energie. 2006 bis 2008 war er Präsident der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, 2008 bis 2010 deren Vizepräsident. Eberhard Umbach ist Mitglied zahlreicher Fach-, Beratungs- und Aufsichtsgremien.*

die Wissenschaft und die Politik unerlässlich, dass neben den ökologischen und klimatischen Aspekten auch die wirtschaftlichen Konsequenzen im Auge behalten werden. Außerdem müssen wir versuchen, die Menschen mitzunehmen. Sozioökonomische Forschung muss helfen zu verstehen, mit welchen technischen Lösungen eine Gesellschaft zurechtkommt und mit welchen wirtschaftlichen Gegebenheiten sie umgehen kann. Sie muss Technik und Gesellschaft in einer bestmöglichen Symbiose zusammenbringen. Wir müssen die Menschen darauf vorbereiten, mit neuen technischen Lösungen zu leben, und die Technik so entwickeln, dass sie die besten Lösungen für die Menschen findet.“

**Bedeutet das auch ein Umdenken für uns als Verbraucher?**

**Eberhard Umbach:** „Wir werden wohl von lieb gewordenen Gewohnheiten Abschied nehmen müssen. Wenn wir Energie einsparen wollen, müssen wir uns darauf einstellen, ab und zu einen Pullover anzuziehen. Wenn wir uns mit neuen Mobilitätssystemen auseinandersetzen, wird man das große Familienauto häufiger in der Garage stehen lassen und künftig ein energiesparendes Fahrzeug kaufen.“

Das ist ein Umgewöhnungsprozess, den wir unbedingt hinkriegen müssen. Es nützt nichts, einen energiesparenden Kühlschrank zu kaufen, wenn ich den alten für die nächste Party in den Keller stelle und weiter betriebe. Wenn man solche Themen angeht, müssen die Überlegungen sehr weitreichend sein. Das Denken in großen Systemen unter Einbeziehung der beteiligten Menschen ist eine der Grundvoraussetzungen, um in der Energiewende voranzukommen.“

**Viele Menschen sind überfordert, sich in der Vielfalt der Themen rund um die Energiewende zu orientieren. Warum tun wir uns so schwer mit dem Thema?**

**Eberhard Umbach:** „Der Mensch denkt linear und nicht vernetzt. Das Energiesystem ist hochgradig nichtlinear und vollständig vernetzt. Das passt im Moment nicht zusammen. Wir werden lernen müssen, mit Lösungen umzugehen, die eigentlich unserem Denken nicht entsprechen. Das erfordert viel Information und viel Toleranz sowie Vertrauen, das die Menschen in diejenigen haben müssen, die die Energiewende vorausdenken und umsetzen wollen.“

**Professor Bauer, wird am Zentrum Energie auch die gesellschaftliche und politische Dimension der Energiewende behandelt?**  
**Hans-Jörg Bauer:** „Wir kooperieren mit den Wirtschaftswissenschaften und den Geisteswissenschaften. Selbst die Steuerung der Energienachfrage geht nicht nur in den Bereich der Informatik, sondern auch in den sozialen Bereich. Es ist sehr wichtig, die verschiedenen Disziplinen zusammenzubringen. Das stellt den Mehrwert der Zentren am KIT insgesamt dar. Bedienungsfragen, Akzeptanzfragen, das alles spielt bei uns eine entsprechende Rolle und wird vielfältig diskutiert.“

**In welchen großen Themenfeldern der Energiewende engagiert sich das KIT besonders intensiv?**

**Hans-Jörg Bauer:** „Das sind sicher die Themen Netze, Speicher und Systeme, die wir auch im Rahmen der Helmholtz-Gemeinschaft stärker vorantreiben. Für den kleineren Zeitrahmen sind elektrochemische Speicher sicher ein interessanter Weg, neben den Pumpspeicherkraftwerken. Langfristig geht es aber um die chemischen Langzeitspeicher, da beschäftigen wir uns intensiv mit dem Thema“

Wasserstoff; entweder aus Biomasse oder aus Strom, der aus Energiequellen wie Solar- und Windenergie stammt und per Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt wird. Auch die Methanisierung von Wasserstoff spielt in unserer Arbeit eine Rolle – „Power to Gas“ ist hier das Stichwort.“

Dr. Fritz, in der ersten Liga spielt das KIT auch bei der herausfordernden Entwicklung eines Fusionsreaktors. Welchen Platz wird die Kernfusion Ihrer Meinung nach im Energiemix der Zukunft einnehmen?

Peter Fritz: „Wir spielen nicht nur in der ersten Liga, wir sind überzeugt davon, dass ohne uns manche der Entwicklungen gar nicht möglich wären, weil wir uns auf Fusionstechnologie konzentrieren. Nach der Plasmaphysik rückt zunehmend die industrielle Anwendung auch in dieser Technologie in den Vordergrund. Für den Energiemix könnte die Fusion allerdings nur in sehr weiter Zukunft eine Rolle spielen. Das ist aber nicht tragisch, denn es wird nicht eine Technologie geben, die alle Probleme löst, es werden Variationsmöglichkeiten gebraucht.“

Ist die Kerntechnik auch nach Fukushima noch ein relevantes Forschungsgebiet?

Peter Fritz: „Die Kerntechnik ist und bleibt ein relevantes Gebiet, das von uns nicht aufgegeben wird und in dem wir in der gesamten Bandbreite forschen, auch wenn der Ausstieg in 2022 in Deutschland beschlossen ist. Um uns herum wird weiter gebaut, wir können und wollen den hohen Sicherheitsstandard, den wir erreicht haben, weitergeben. Auch für den Rückbau nach 2022 wird unsere Kompetenz gebraucht, abgesehen davon, dass die Endlagerfrage auch noch nicht gelöst ist. Wir können da einen sehr großen Beitrag leisten, denn am KIT beschäftigen wir uns intensiv mit der Sicherheitsforschung in der Endlagerfrage.“

Professor Umbach, welche besonderen Chancen sehen Sie persönlich für den Umbau der deutschen Energiesysteme?

Eberhard Umbach: „Ich halte es mit Wilhelm Busch: ‚Nichts ist schwerer als die Vorhersage – vor allem wenn sie die Zukunft betrifft.‘“ ■



## Germany Switches to Renewables: Energy Turnaround as a Challenge

In the summer of 2011, the German Federal Government responded to the reactor accidents at Fukushima by deciding to accelerate the phase-out of nuclear energy and to speed up the development of a sustainable energy supply. In this lookKIT interview, KIT President Professor Eberhard Umbach advocates increased governmental funding: “I would very much appreciate enhanced support of the transformation of our energy system by government with highly flexible measures,” says the President. KIT Vice President for Research and Innovation, Dr. Peter Fritz, considers the innovations and integrated assessments by KIT in the energy sector to hold great potential for industry. According to the Vice President, they are the basis of modernization and growth. The main areas of KIT research in this field are explained by the Scientific Spokesman of the KIT Energy Center, Professor Hans-Jörg Bauer: “We focus on grids, storage technology, and systems. For smaller time scales, electrochemical storage systems certainly are an interesting option. Chemical energy carriers represent promising storage systems in the long term. In this regard, our studies concentrate on hydrogen.” Methanation of hydrogen and in particular the power-to-gas concept play an important role in the work of the KIT Energy Center.

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

# Wovon Sie früher auch träumten: Jetzt ist die Zeit, es wahr zu machen.

Sie wollten schon immer an wegweisenden Projekten mitwirken? Bei uns können Sie das. Vom ersten Tag an. Einer guten Idee ist es schließlich egal, wer sie hat: der Junior oder der Abteilungsleiter. Und gute Ideen – die brauchen wir. Sie haben uns zu dem gemacht, was wir sind: einer der wichtigsten technologischen Schrittmacher. Im Mobilfunk. Im Digital-Fernsehen. In der Funktechnik. Auch bei Flugsicherung, drahtloser Automobiltechnik oder EMV sind wir federführend – und praktisch in allen unseren Geschäftsgebieten einer der drei Top-Player am Weltmarkt. Damit wir das auch bleiben, brauchen wir Sie. Als frischgebackenen Hochschulabsolventen, Praktikanten, Werkstudenten (m/w) oder fertigen Sie Ihre Abschlussarbeit (Bachelor, Master, Diplom) bei uns an. Wir freuen uns auf Sie!

[www.career.rohde-schwarz.com](http://www.career.rohde-schwarz.com)



**ROHDE & SCHWARZ**



# Energy Storage – Key to the Transformation of the Energy System

BY SIBYLLE ORGELDINGER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER //  
PHOTOGRAPHS: IRINA WESTERMANN



To supply energy when it is needed, high-performance, reliable, and affordable energy storage technology is required. Researchers of KIT and the Helmholtz Institute Ulm are working on novel materials and concepts for tomorrow's batteries.

Batteries are mainly used in handy mobile devices, such as notebooks, smart phones, torches or toys. However, the situation is changing rapidly: Mobile and stationary energy storage systems play a key role in the transformation of the energy system. To significantly increase the share of regenerative sources in energy supply and for area-wide implementation of electric mobility, energy-efficient, robust, and affordable energy storage will be indispensable.

According to the energy concept of the Federal Government, the proportion of renewable energies in end energy consumption (electricity, heat, fuels) in Germany is to increase from 10% in 2010 to 60% in 2050. The complete energy supply system will have to be adapted to the constantly increasing proportion of regenerative energies. This particularly applies to electricity supply. Regenerative sources, in particular wind and sun, fluctuate as a function of the season, time of day, and weather. To fully exhaust these fluctuating sources, prevent the grid from being overloaded, and ensure reliable service to meet energy demand, innovative technologies are required for the storage and distribution of energy. This is the work of researchers under Topic 3 of the KIT Energy Center.

Future electric vehicles might also contribute to balancing load in the grid. Their batteries can be used for mobile energy storage to save excess electricity from the grid and feed it back whenever it is needed. In addition, smaller storage systems in the domestic sector will gain importance for the use of self-generated regenerative energy. High-performance batteries will have to be developed

for electric mobility to become economically efficient and suited for everyday life. KIT's activities relating to the storage of electric energy for mobile and stationary applications are pooled in the "Competence E" project that covers all phases of electric mobility from the material to the cell to the battery to the complete system.

The Helmholtz Institute Ulm (HIU) represents a unique center of competence in battery research in Germany. HIU was founded and is being run by KIT in cooperation with Ulm University, on the campus of which the institute is located. Associated partners are the German Aerospace Center (DLR) and the Center for Solar Energy and Hydrogen Research Baden-Württemberg (ZWS). The Founding Director of the HIU is Professor Horst Hahn, the Managing Director of the Institute of Nanotechnology (INT) of KIT. Dr. Dagmar Oertel is the Executive Director of HIU. At HIU, scientists are conducting fundamental and application-oriented research into electrochemical energy storage, with their focus on renewable energies and electric mobility. Their paramount objective is effective technology transfer from research to industry. Work covers the areas of electrochemistry, materials, theory, systems, and methods.

Energy density, power density, service life, reliability, environmental compatibility, and costs are the criteria most important to batteries. Batteries used in electric vehicles must require as little space as possible and be as light as possible. Currently, the amount of energy that can be stored in a battery is much smaller than the energy contained in a fuel tank of the same size. As it is expected that conventional lithium-ion batteries can hardly be improved, innovative battery materials and concepts are in great demand. At HIU, researchers are working on entirely new iron-carbon materials as well as on a concept with metal fluorides and chlorides, which will also allow for lithium-free batteries.

*Testzellen in einem Klimaschrank, der konstante Temperaturbedingungen bei den Messungen garantiert*

*Battery cells in an environmental chamber ensuring constant temperatures for multichannel battery test measurements*



*Zusammenbau der Batteriezellen in der Argon-Box*

*Cell assembly in the argon-filled glove box*



*Hochtemperaturprozess zur Herstellung von elektrochemisch aktiven Nanokompositen in einem rotierenden Quarzrohr*

*High-temperature process to produce electrochemically active nanocomposites in a rotating tube*

Iron-carbon materials store a relatively large amount of energy in small space. However, the materials so far have a low cyclic stability, which means that storage capacity decreases rapidly when the battery is charged and discharged repeatedly. At the INT, scientists have developed a new approach to synthesizing iron-carbon storage materials of high cyclic stability. Metal-organic starting materials are mixed with a lithium salt and heated up. This results in the formation of an entirely new nanostructure containing carbon wires. "In this way, we produce nanoscaled storage units and conductor paths in a single step," explains Dr. Maximilian Fichtner, Head of INT's Energy Storage Systems Group and of the Materials III Group of HIU. Specific capacity of the new material, i.e. its capability of storing energy, already amounts to twice the capacity of conventional lithium-ion

batteries. Hence, the researchers have developed the first conversion material that is stable and, at the same time, accommodates more electrons and lithium in small space than conventional materials. The high capacity of the iron-carbon electrode is maintained for a long time. Moreover, production is simple and inexpensive. "If we succeed in fully exhausting the potentials of this new material, we will be able to increase the storage density of lithium-ion batteries by a factor of 5," says Fichtner.

Metal fluorides cannot only be used as high-performance conversion materials in lithium-ion batteries. Another innovation is based on a fluoride shuttle, fluoride anions oscillating between electrodes. The Materials III Group of HIU is developing conversion electrodes on the basis of metal fluorides as well as suitable solid and liquid electrolytes. The working principle of these new fluoride-ion batteries may allow for a significant increase in the storage capacity of batteries. In these systems, the fluoride anion instead of the lithium cation takes over charge transfer between both poles of the battery. At the cathode and anode, a metal fluoride is formed or reduced depending on whether the battery cell is charged or discharged. "As it is possible to transfer several electrodes per metal atom, this concept allows the battery to reach extraordinarily high energy densities. They exceed those of conventional lithium-ion batteries by up to a factor of 10," says Dr. Maximilian Fichtner. To enhance initial capacity and cyclic stability of the fluoride-ion battery, scientists are now concentrating on the further development of material design and battery architecture. The electrolyte also plays an important role. So far, the researchers have used a solid electrolyte that is suited for applications at increased temperatures only. For use at room temperature, it is now required to find an appropriate liquid electrolyte. ■

Contact HIU: [dagmar.oertel@kit.edu](mailto:dagmar.oertel@kit.edu)



Bauteile für Batteriezellen im Labormaßstab

Parts for the assembly of lab-scale battery cells

## Speicher – Schlüssel zur Energiewende

Um den Anteil erneuerbarer Quellen an der Energieversorgung wesentlich zu erhöhen sowie Elektromobilität flächendeckend durchzusetzen, bedarf es hochleistungsfähiger Energiespeicher. Am Helmholtz-Institut Ulm (HIU), gegründet vom KIT und der Universität Ulm, betreiben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung zur elektrochemischen Energiespeicherung.

Energiedichte, Leistungsdichte, Lebensdauer, Sicherheit, Umweltverträglichkeit und Kosten – das sind die Kriterien, auf die es bei Batterien ankommt. Die herkömmlichen Lithium-Ionen-Batterien lassen nur noch geringe Verbesserungen erwarten – innovative Batteriematerialien und -konzepte sind gefragt. Zwei Beispiele aus dem HIU: Eisen-Kohlenstoff-Materialien sowie ein Konzept mit Metallfluoriden und -chloriden.

Zur Synthese von zyklenstabilen Eisen-Kohlenstoff-Speichermaterialien werden metallorganische Ausgangsmaterialien mit einem Lithiumsalz vermischt und dann gemeinsam erhitzt. Dabei bildet sich eine völlig neue Nanostruktur aus, durchzogen von Kohlenstoffdrähten. Die hohe Kapazität der Eisen-Kohlenstoff-Elektrode bleibt lange erhalten. Überdies ist die Herstellung einfach und kostengünstig.

Auf einem Fluorid-Shuttle, bei dem Fluorid-Anionen zwischen den Elektroden hin- und herpendeln, beruht eine weitere Innovation: Forscher am HIU entwickeln derzeit Konversionselektroden auf der Basis von Metallfluoriden sowie geeignete Fest- und Flüssigelektrolyte. Das Prinzip dieser völlig neuen Fluorid-Ionen-Batterien ermöglicht ebenfalls eine deutlich erhöhte Speicherfähigkeit.

Umicore ist ein  
ausgezeichneter  
Arbeitgeber

top  
ARBEITGEBER  
2012  
DEUTSCHLAND  
CERTIFIED BY THE CRF INSTITUTE



umicore

„Wir sind Umicore“



Umicore



14.600 Mitarbeiter



79 Standorte



Offenheit

Respekt

Engagement

Innovation

Teamwork



Materials for a better life

Im Bereich „sauberer Technologien“ wie Autoabgaskatalysatoren, Brennstoffzellen und Recycling erzielen wir von Umicore den Großteil unserer Umsätze und investieren etwa 80% unseres F&E-Budgets. Am Standort Hanau arbeiten wir mit vielen edelmetallhaltigen Produkten – aber unser wertvollster Rohstoff kommt aus den Köpfen unserer Beschäftigten: Es ist ihr Engagement, Wissen und Einsatz für die beste Lösung.

Fordern Sie uns heraus – werden Sie ein Teil von Umicore!

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



Tanks für bioliqSynCrude®

Tanks for bioliqSynCrude®

## **Benzin und Diesel aus dem Baukasten**

Bioliq-Pilotanlage liefert  
bald Designerkraftstoffe  
aus Biomasse

VON JOACHIM ZEITNER, CHRISTINA CECCARELLI //  
FOTOS: MARTIN LOBER

Im Zeichen der Energiewende und im Bewusstsein, dass fossile Rohstoffe endliche Ressourcen darstellen, sind neue Konzepte und Technologien gefragt. Unabwendbar ist auch die Diskussion, wie alternative und erneuerbare Energien sowie die Nutzbarmachung von Biomasse nicht nur sinnvolle, sondern auch möglichst weitgreifende Lösungen für den Ersatz fossiler Rohstoffe liefern können. Um einen wirklich nachhaltigen und effizienten Beitrag zum Energiemix leisten zu können, sind Aspekte wichtig, die eine moderne Technologie nicht nur umwelt- sondern auch gesellschaftsverträglich machen. Biomasse ist beispielsweise als einziger erneuerbarer Kohlenstoffträger eine sehr wichtige und wertvolle Ressource, die energetisch und stofflich vollständig genutzt werden kann. Das bioliq-Konzept folgt



*Mechanische Vorbereitung der Biomasse: Bevor die trockenen Strohreste in die Pyrolyse kommen, müssen sie zerkleinert werden*

*Mechanical pretreatment of the biomass: Before converting the dry residues like straw into pyrolysis oil and pyrolysis char, biomass has to be crushed*

hierbei einem Großforschungsauftrag und realisiert diesen durch eine umfassende Begleitforschung, die das Verfahren nicht nur effizient für den industriellen Maßstab machen soll, sondern auch wertvolle wichtige wissenschaftliche Daten und Fakten zu einem Rohstoff und einer Technologie liefert, die bisher noch keineswegs Routine sind. Eine hohe Anforderung die es dabei auch zu erfüllen gilt, ist die Nachhaltigkeit des Verfahrens, ein sehr wichtiger Bestandteil des Forschungsauftrags. Dies gilt für den Rohstoff bis hin zum Endprodukt und dessen Verwendung. Denn nur so kann, wie bei bioliq, die Nutzbarmachung von (Rest-)Biomasse zum Beispiel für Kraftstoffe, einen sinnvollen Beitrag zum Energiemix leisten.

Besonders Kraftstoffe der zweiten Generation, die ausschließlich, wie im bioliq Verfahren aus (trockener) Restbiomasse synthetisiert werden, können dazu beitragen, die Ziele der deutschen und europäischen Energie- und Umweltpolitik zu erreichen. Eben diese Biokraftstoffe der zweiten Generation haben ein hohes Potenzial zur CO<sub>2</sub>-Reduktion und können fossile Energieträger wie Erdöl, Kohle oder Erdgas umweltgerecht ersetzen. Die bioliq-Pilotanlage am KIT wird schon bald Kraftstoffe aus Stroh oder aus nahezu jeder, aber trockener Restbiomasse für moderne Motoren liefern.

Projektleiter bioliq Pyrolyse, Dr. Nicolaus Dahmen, beschreibt das bioliq-Verfahren in groben Zügen: Im ersten Verfahrensteil, der Schnellpyrolyse, wird

die Biomasse unter Luftausschluss und Hitze zu einem teerartigen Gemenge aus Koksteilchen und Pyrolyseöl umgesetzt, das allgemein BioSynCrude genannt wird und ein erdölähnliches Biorohöl ist. Mit Hinblick auf die Karlsruher bioliq-Anlage und des bisher einmaligen Verfahrens trägt es den geschützten Namen bioliqSynCrude®. Diese energiereiche Substanz wird im zweiten Verfahrensteil über mehrere Zwischenschritte in Biokraftstoff umgewandelt. Großtechnisch geschieht die Schnellpyrolyse in regionalen Anlagen mit Einzugsbereichen in Landkreisgröße, vorzugsweise an Standorten mit Bahnanschluss sowie mit viel Land- und Forstwirtschaft ringsum, die genügend Restbiomasse verfügbar macht. Von dort wird später das fertige BioSynCrude zur Weiterverarbeitung in zentralen Raffinerien befördert. Eine oder mehrere solcher Produktionsstätten, in denen die Veredlung zu den Endprodukten stattfindet, soll für den gesamten Standort Deutschland genügen. Die wirtschaftliche Produktionsleistung, nach den Berechnungen des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des KIT, erreicht etwa eine Million Tonnen Kraftstoff pro Jahr. Ein solches Szenario verlangt gewaltige Investitionen. Allein für die Pilotanlage am Campus Nord werden rund 60 Millionen Euro aufgewendet. Aber auch die Energiepolitik ist ehrgeizig und die in Biomasse gespeicherte Energiemenge geradezu riesig. Nach Angaben der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) könnte man in Deutschland rund ein Viertel des gesamten Kraftstoffbedarfs aus Biomasse decken, europaweit sogar bis zu vierzig Prozent.

Schon heute werden Biokraftstoffe hergestellt und verwendet. Biodiesel und Bioethanol ersetzen als Reinkraftstoffe oder Beimischung eine beträchtliche Menge fossiler Kraftstoffe. Gegenüber diesen Biokraftstoffen der ersten Generation haben aber Kraftstoffe der zweiten Generation einen Vorteil: Ihre Produktionsanlagen verwenden nicht nur bestimmte wertvolle Pflanzenteile (etwa Rapssamen für Biodiesel), sondern die gesamte Pflanze. Und auch Pflanzenreste aus Land- und Forstwirtschaft, das erhöht den energetischen Nutzungsgrad. Ein weiterer Vorteil ist, dass das bioliq-Verfahren nicht mit der Herstellung von Nahrungsmitteln oder Futtermitteln konkurriert. Genau genommen ist bioliq eine wirtschaftliche und umweltgerechte „Resteverwertung“: Sieben Kilogramm Biomasse – wohlgemerkt Reststoffe wie Getreidestroh oder Restholz – kann man zu einem Kilogramm BtL-Kraftstoff (BtL steht für

biomass to liquid) verflüssigen. Die notwendige Prozessenergie stammt teilweise aus der Biomasse selbst und kann, da exotherm, im Verfahren wirtschaftlich genutzt werden.

Damit sind diese Synthesekraftstoffe der zweiten Generation nahezu CO<sub>2</sub>-neutral und können entscheidend zum erklärten Ziel der EU-Umweltpolitik beitragen, die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu verringern. Schon kleine Beimengungen solcher Designkraftstoffe zu herkömmlichem Benzin oder Dieselmotoren tragen zum verbesserten Verbrauchs- und Emissionsverhalten von Motoren bei.

Mit ihren vielen Kesseln und Behältern, Rohrleitungen und Manometern ähnelt die bioliq-Pilotanlage am Campus Nord des KIT bereits einer kleinen Raffinerie. Gegenwärtig gehen die einzelnen Anlagenstufen in Betrieb. Und schon im nächsten Jahr soll daraus erstmals synthetischer Kraftstoff aus Biomasse fließen. Die Pilotanlage umfasst alle Verfahrensschritte vom Erzeugen des BioSynCrude bis zur Herstellung des Kraftstoffes. Einen besonderen Charme des Projekts sieht Dr. Nicolaus Dahmen darin, dass die einzelnen Prozessschritte unabhängig voneinander funktionieren. Sie entstanden in Zusammenarbeit mit Industriepartnern, die später ihre Anlagenteile in Lizenz vermarkten können. Alle Zwischenprodukte der späteren Verfahrensschritte bis zum Otto- oder Dieselmotoren sind als chemische Grundstoffe industriell verwertbar und handelbar. Aber die eigentliche Wertschöpfung bei bioliq entsteht in der Raffinerie. Benzin oder Diesel aus Biomasse – beim Errichten der bioliq-Pilotanlage haben sich die Konstrukteure des KIT und seiner Industriepartner für Ottomotoren entschieden. Aber ebenso gut können sie Designkraftstoffe mit völlig neuartigen Eigenschaften herstellen. Ein wertvoller Entwicklungsansatz des gesamten Projekts besteht laut Dr. Nicolaus Dahmen darin, dass alle Projektpartner frei über die Zusammensetzung ihrer synthetischen Kraftstoffe entscheiden können: „Wir bauen gerade gemeinsam mit Motoren- und Fahrzeugherstellern ein Konsortium auf, um Kraftstoffe nach ihren Wünschen zu produzieren und an Testständen zu erproben.“ Denn maßgeschneiderte synthetische Kraftstoffe können den Konstrukteuren von Kolbenmotoren wichtige neue Impulse liefern. ■

Infos unter: [www.bioliq.de](http://www.bioliq.de)

Kontakt: [nicolaus.dahmen@kit.edu](mailto:nicolaus.dahmen@kit.edu);

[eckhard.dinjus@kit.edu](mailto:eckhard.dinjus@kit.edu);

[christina.ceccarelli@kit.edu](mailto:christina.ceccarelli@kit.edu)

## Schwerpunkte der Forschung erneuerbarer Energien am KIT



### Geothermie

Die Nutzung der in der Erdkruste gespeicherten Wärme wird im zukünftigen Energiemix aufgrund ihres Grundlastpotenzials, ihres geringen Platzbedarfs und der CO<sub>2</sub> Neutralität eine entscheidende Rolle spielen. Neben der bereits marktreifen Technologie zur dezentralen Wärmeversorgung (oberflächennahe Geothermie) forscht das Institut für Angewandte Geowissenschaften, Abteilung Geothermie, an der wirtschaftlichen Nutzbarmachung geothermischer Stromerzeugung aus tieferen und damit heißeren Gesteinsformationen. Fokussiert wird die Forschung dabei auf die Minimierung technischer und wirtschaftlicher Risiken und dem Verständnis für die im Untergrund ablaufenden Mechanismen. Prozesse die zum Beispiel zur chemischen Korrosion und zu Ausfällen führen, müssen im Detail verstanden und entsprechende Gegenmaßnahmen entwickelt werden. Ebenso gilt es ein Verständnis für die im geothermischen Reservoir ablaufenden Prozesse zu entwickeln, um die energetische Ausbeute zu erhöhen und Risiken zu minimieren. Im Fokus steht dabei die Optimierung des natürlichen Wärmetauschers im Untergrund durch Stimulationsmaßnahmen sowie die Vermeidung von induzierter Mikroseismizität. Neben dem Einsatz numerischer Tools und der Arbeit im Labor wird zusätzlich an zwei Pilotanlagen in Soultz-sous-Forêts und Bruchsal Feldforschung betrieben.

Info unter: <http://www.agw.kit.edu/251.php>

Kontakt: [thomas.kohl@kit.edu](mailto:thomas.kohl@kit.edu)



### Wasserstoff

Wasserstoff als Energieträger und Brennstoffzellen als Energiewandler werden von Industrie und Wissenschaft in den Bereichen Verkehr und Stromversorgung als sehr aussichtsreich angesehen. Bei großmaßstäblicher Erzeugung von Strom auf Basis zeitlich variierender erneuerbarer Energiequellen gewinnt die Pufferung von Energieüberschüssen durch Umwandlung von Strom mittels Elektrolyse in Wasserstoff an Bedeutung. Der zukünftige Speicherbedarf von Strom wird die heute vorhandene Speicherkapazität um ein Vielfaches übersteigen. Insbesondere für den Ausgleich saisonaler Schwankungen stellen Wasserstoff und wasserstoffbasierte Energieträger, wie synthetisch hergestelltes Methan, aktuell die einzige realistische Ausbauoption dar. Gerade der Wasserstoffherzeugung aus Wind- und Solarstrom über Elektrolyse wird daher im Energiesystem der Zukunft eine bedeutende Rolle zukommen. Wasserstoff bietet jedoch mehr. Er ist flexibel in der Erzeugung hinsichtlich der eingesetzten Energieform – neben Strom auch fossile Energieträger, Wärme oder Biomasse – und damit auch hinsichtlich des Erzeugungsortes (zentral/dezentral) und er ist multisektoral verwendbar: zur Rückverstromung, in chemischen Prozessen, für Kraftwärmekopplung in Brennstoffzellenheizgeräten und im Verkehr als idealer Brennstoff für Brennstoffzellenfahrzeuge. Hier wird Wasserstoff wegen seiner emissionsfreien Umwandlung zu Strom in Brennstoffzellen und der Möglichkeit, große Energiemengen schnell zu betanken, den Übergang zur Elektromobilität wesentlich vorantreiben. Nur mit Wasserstoff können hier die üblichen Reichweiten und Komfortfunktionen gewahrt bleiben.

Info unter: <http://www.iket.kit.edu/146.php>

Kontakt: [thomas.jordan@kit.edu](mailto:thomas.jordan@kit.edu)

## Algen

Algen sind die neuen Hoffnungsträger unter den Energiepflanzen. Da sie in Salz- oder Abwasser wachsen, sind für ihre Produktion keine landwirtschaftlichen Nutzflächen erforderlich und es entsteht kein Teller-Tank-Dilemma. Die Sonnenenergie können sie bis zu fünfmal effizienter in chemische Energie umwandeln als Mais oder Raps. Sie liefern hohe Ölerträge und können kontinuierlich geerntet werden. Die Algenbiotechnologie zur Energiegewinnung steckt im Vergleich zur landwirtschaftlichen Energiepflanzenerzeugung jedoch noch in den Kinderschuhen. Sie soll durch transnationale Forschung im Rahmen des EU-Projekts Energetic Algae (EnAlgae) gefördert werden. Im Projekt wird ein Netzwerk von experimentellen Anlagen errichtet und betrieben. Auf deren Grundlage werden die ökologischen und sozio-ökonomischen Aspekte der Produktion von Algenbiomasse analysiert. Die Ergebnisse fließen in eine webbasierte Entscheidungshilfe ein, die zur Planung von Algenproduktionsanlagen genutzt werden kann. Das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) führt in EnAlgae eine Nachhaltigkeitsanalyse und -bewertung für verschiedene Produktionsverfahren auf der Basis von Mikro- und Makroalgen durch. Ziel ist die Identifizierung geeigneter Standorte, Konzepte und Verfahren zur Ausschöpfung der Nachhaltigkeitspotenziale von Algen.

Info unter: <http://www.enalgae.eu/>  
Kontakt: christine.roesch@kit.edu

## Organische Solarzellen

Flexibel, leicht, kostengünstig in der Herstellung und auf Wunsch auch semi-transparent – das sind die Attribute einer neuen Solarzellen-Generation. Insbesondere für die architektonische Gestaltung, die Integration von Solarzellen in Fassaden oder sogar Fenster, aber auch für viele OEM-Applikationen, zum Beispiel im Automotive- oder Consumer-Bereich, eröffnet die Organische Photovoltaik neue Perspektiven, da sich organische Solarzellen mittels einfacher Druck- und Beschichtungsprozesse auf nahezu beliebig geformten Oberflächen aufbringen lassen. Für die Herstellung können klassische und kostengünstige Depositionsverfahren wie Tiefdruck, Siebdruck, Schlitzguss oder Sprühbeschichtung in kontinuierlichen Rolle-zu-Rolle-Beschichtungen verwendet werden. Der Einsatz von Kunststoffträgern garantiert die mechanische Flexibilität der Module, so dass diese auch auf gekrümmten Oberflächen angebracht werden können. Mit dieser Technologie wird es mittelfristig gelingen, organische Solarzellen mit einem Wirkungsgrad von deutlich mehr als zehn Prozent zu realisieren. Dabei besticht die Organische Photovoltaik durch einen sehr sparsamen Einsatz von umweltfreundlichen Rohstoffen, einer unproblematischen Entsorgung sowie einer konkurrenzlos niedrigen Energierücklaufzeit von nur wenigen Monaten, wohingegen etablierte Silizium-Solarzellen mehrere Jahre benötigen, um die für die Herstellung erforderliche Energie zurückzugewinnen.

Info unter: <http://www.lti.kit.edu>  
Kontakt: alexander.colsmann@kit.edu

## Gasoline and Diesel from the Kit

Bioliq® Pilot Plant Will Supply Biomass-based Designer Fuels Soon

A pilot plant for the production of synthesis fuels from biomass is presently being built at Karlsruhe Institute of Technology (KIT). Biogenous residues from agriculture and forestry are refined to BTL (biomass to liquid) fuels and basic chemical materials by thermochemical processes in several stages. By the Karlsruhe bioliq® process, biomass material can be utilized and applied for energy production. To reduce long transport paths and, hence, costs, the Karlsruhe BTL concept combines a decentralized production of an

energy-rich intermediate product with its centralized processing to the end product on the industrial scale. At the end of an integrated process chain, various high-quality biofuels result to replace part of the petroleum-based fuels in the future.

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

# Power to Gas – Use of the Natural Gas Grid for Storing Electricity

BY SIBYLLE ORGELDINGER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER //  
PHOTOGRAPH: MARKUS BREIG



Renewable energy is to account for 80% of gross electricity consumption in Germany by 2050, according to the Energy Concept of the Federal Government. However, energy supplied by certain regenerative sources, such as the sun and wind, fluctuates as a function of the time of day or season. Consequently, the ability to store excess electricity and retrieve it whenever necessary is in great demand. For renewable energy to reach the desired 80 percent share of electricity consumption, Germany will need long-term storage capacity for 30 terawatt-hours electricity. So far, only a fraction of that is available (0.04 terawatt-hours by pump storage power stations). On the other hand, Germany possesses a country-wide high-performance natural gas grid. Better thermal insulation will cause the demand for natural gas for heating to decrease in the medium term. It is therefore reasonable to use the natural gas infrastructure for the storage and distribution of electricity.

KIT scientists are working on the solution that is called "power to gas" (PtG). Electricity from regenerative sources is converted into hydrogen by electrolysis. Up to a certain level, this hydrogen can be fed directly into the existing natural gas grid. For storing large amounts of electricity, hydrogen is converted into methane using  $\text{CO}_2$ . As a substitute natural gas (SNG), this methane can then be fed into the gas grid at any mixing ratio. The gas can be converted into electricity and heat or used as a fuel. Power-to-gas technologies are understood in principle. However, they were developed for other purposes and still must be adapted to the special conditions of PtG. This is done, among others, by researchers of the Division of Fuel Chemistry and Technology of KIT's Engler-Bunte Institute (EBI ceb), which is headed by Professor Thomas Kolb.

Methanation is a nickel-catalyzed, highly exothermal reaction, which means that heat is released. Removal of the reaction heat from the reactor is a big technical challenge. At EBI ceb, engineer Manuel Götz is working on a novel three-phase methanation concept. The catalyst is suspended in a heat transfer fluid. This fluid

ensures effective heat removal at constant temperature and, hence, high operation flexibility.

Integrated assessment of PtG plants and processes is the objective of the research and development project "Energy storage concepts." In this project, the Gas Technology Division of the DVGW test laboratory at EBI, a joint institution of KIT and the German Technical and Scientific Association for Gas and Water, cooperates with several partners from research and industry. Work is aimed at developing plant concepts, evaluating the tolerance of the existing natural gas grid with respect to hydrogen, and assessing the technical and economic efficiency of the concepts.

Moreover, the DVGW test laboratory of EBI ceb coordinates the "SEE" project funded by the Federal Ministry of Research. This project focuses on the complete power-to-gas process chain from the electricity grid to electrolysis to feeding into the natural gas grid. Within the Europe-wide KIC InnoEnergy consortium funded by the European Institute for Innovation and Technology (EIT), KIT coordinates the topic of "Energy from Chemical Fuels" that focuses on the use of chemical energy carriers for energy storage and on aspects of methanation.

Biogas produced by the fermentation of biomass can also be fed into the natural gas grid after processing. In this way, biogas production and use can be separated, temporally and spatially, which in turn increases total efficiency.  $\text{CO}_2$ , the by-product of fermentation, can be used for methanation (PtG). At the DVGW test laboratory of EBI ceb, the physicist Anna-Maria Wonneberger, together with scientists of the University of Hohenheim and under the direction of Professor Rainer Reimert, is now developing an optimized concept based on high-efficiency, two-stage fermentation under pressure. For her work, Wonneberger was recently granted the second prize in the competition "Future Energy Supply – Energy of the Future: Sustainable Energy Systems for Europe" launched by the Energy and Climate Protection Foundation of Baden-Württemberg and the Karlsruhe House of Young Scientists (KHYS). ■

## Power to Gas – das Erdgasnetz als Stromspeicher

Erneuerbare Energien sollen bis 2050 in Deutschland 80 Prozent am Bruttostromverbrauch erreichen. Aber die regenerativen Quellen Sonne und Wind schwanken – gefragt sind daher Möglichkeiten, überschüssigen Strom zu speichern. „Power to Gas“ (PtG) heißt die Lösung: Strom aus regenerativen Quellen wird per Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt. Dieser wird in das bestehende Erdgasnetz eingespeist. Eine weitere Möglichkeit ist, aus dem Wasserstoff mit  $\text{CO}_2$  Methan zu erzeugen und dieses einzuspeisen. Bei Bedarf lässt sich das Gas dann in Strom, Wärme oder Kraftstoff umwandeln. Mit den erforderlichen Technologien befassen sich unter anderem Forscher am Engler-Bunte-Institut, Bereich Chemische Energieträger – Brennstofftechnologie (EBI-CEB) des KIT.

Die Karlsruher Wissenschaftler arbeiten an einem neuartigen Methanisierungskonzept, der Dreiphasen-Methanisierung, die eine gute Wärmeabfuhr bei Einsatz der verfügbaren Katalysatoren verspricht. Anlagen und Verfahren für PtG im Gesamtzusammenhang zu bewerten, ist Ziel des Forschungs- und Entwicklungsprojekts „Energiespeicherkonzepte“, bei dem die DVGW-Forschungsstelle am EBI-CEB, eine gemeinsame Einrichtung des KIT und des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches, mit Partnern aus Forschung und Industrie kooperiert. Überdies koordiniert die Forschungsstelle das Projekt „SEE“, das sich mit der gesamten Power-to-Gas-Prozesskette vom Stromnetz über die Elektrolyse bis hin zur Einspeisung in das Erdgasnetz befasst.



Die Dämmung ist entscheidend, um die Energiekosten der Gebäude drastisch zu senken

Energy costs of the buildings can be reduced drastically by insulation



Große Ballen Dämmmaterial warten darauf verarbeitet zu werden

Big bales of insulation material wait for their use



## Dreifacher Effekt

Energetische Sanierung  
am KIT

VON JUSTUS HARTLIEB //  
FOTOS: ROBERT FUGE, MARTIN LOBER

Ein Kernbestandteil der Energiewende ist die dauerhafte Senkung des Energiebedarfs. In einschlägigen Maßnahmenkatalogen steht die energetische Sanierung von Gebäuden deshalb an vorderer Stelle. Am KIT hat man bereits intensive Sanierungserfahrungen gesammelt. Justus Hartlieb hat mit Jürgen Amend, Technischer Direktor des Bereichs Technische Infrastruktur und Dienste (TID) und zuständig für das Umwelt- und Energiemanagement am KIT über energetische Sanierung gesprochen.

In den Jahren 2009 bis 2011 wurden am KIT zahlreiche größere Gebäude energetisch saniert. Was wurde da jeweils gemacht?

In mehr als 20 Baumaßnahmen wurden rund 26 Mio. Euro an Zuschüssen des Bundes und des Landes verbaut. Wir haben die Gebäudetechnik erneuert, aber auch Fassaden, Dächer und Fenster.

Darüber hinaus haben wir ein modernes Blockheizkraftwerk in Betrieb genommen. Nun sparen wir eine Menge Heizenergie und haben eine energieeffiziente Anlagentechnik.

Was ist eigentlich das Ziel einer energetischen Gebäudesanierung? Was sind die Unterschiede zwischen „Vorher“ und „Nachher“?

Ziel der Sanierung ist es, ältere Gebäude den heutigen Anforderungen anzupassen. Am KIT ist der Effekt ein dreifacher: Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß wird vermindert, unsere Energiekosten sinken, und die Mitarbeiter profitieren von verbesserten Arbeitsbedingungen.

Hat sich der Energieverbrauch in den sanierten Gebäuden so verringert wie geplant?

Unsere Fördervorgabe lautete, den Verbrauch auf das Niveau der aktuell geltenden „Energieeinsparverordnung“ zu bringen. Soweit an sanierten

Gebäuden im vergangenen Winter Messungen vorgenommen werden konnten, wurden die angestrebten Werte deutlich unterschritten. Und das neue Blockheizkraftwerk hat den CO<sub>2</sub>-Ausstoß des KIT noch einmal um sechs Prozent gesenkt. Das entspricht in etwa dem Jahresverbrauch von 1000 Haushaltungen.

In die Sanierung hat das KIT fast 10 Mio. Euro an eigenen Geldern gesteckt. Werden sich diese Kosten irgendwann amortisieren?

Die Kosten von Gebäudesanierungen sind im Zusammenhang zu betrachten. Mit den Einsparungen durch einen verminderten Energieverbrauch gehen in der Regel Wertsteigerung und längere Nutzbarkeit einher. Steigende Energiekosten erhöhen die Wirtschaftlichkeit weiter. Daneben entstehen monetär nicht bewertbare Verbesserungen wie ein schöneres Erscheinungsbild.

Sind die sanierten Gebäude auch irgendwie wohnlicher geworden?

Unsere Nutzer sind mit den Ergebnissen sehr zufrieden: Sie finden modernisierte Büros, Flure und Treppenhäuser vor, und durch die neue Dämmung der Außenwände, Decken und Fenster verbessern sich in den Räumen auch die klimatischen Bedingungen.

Würden Sie einem privaten Hausbesitzer die energetische Sanierung empfehlen?

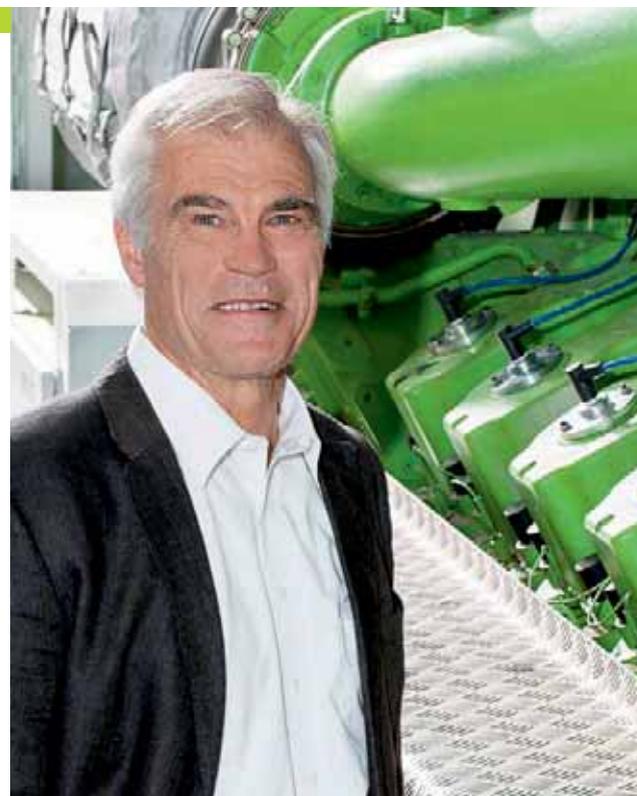
Grundsätzlich sollte jeder überlegen, wie er seinen Energieverbrauch senken kann – das gehört zur Energiewende dazu. Bei der privaten energetischen Gebäudesanierung würde ich einen ganzheitlichen Ansatz empfehlen, bei dem das Dach, die Fenster, die Außenwände und die Decken entweder gleichzeitig oder in kurzer zeitlicher Abfolge saniert werden. Aber auch der Austausch eines älteren Heizkessels kann sich lohnen.

Und wie nachhaltig geht es mit der KIT-Infrastruktur weiter?

Nachhaltigkeit ist bei uns ein weit gefasstes Thema. Neben dem Energieverbrauch, der Energieeffizienz und dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß werden zum Beispiel auch die Verkehrliche Erschließung und die Arbeitsbedingungen mit einbezogen. Mit einer neu geschaffenen Position bei der TID-Leitung wird zukünftig das Energie- und Umweltmanagement zentral für alle KIT-Standorte gesteuert. Darüber hinaus wird in einem KIT-Masterplan eine nachhaltige Entwicklung der Infrastruktur angestrebt. ■

„Jeder sollte überlegen wie er seinen Energieverbrauch senken kann – das gehört zur Energiewende dazu.“

**Jürgen Amend**



## Three Effects

A major component of the energy turnaround is the permanent reduction of energy consumption. In the pertinent catalogs of appropriate measures, energy-efficient retrofitting of buildings is listed first. KIT has already gathered considerable experience in this field. From 2009 to 2011, reports Jürgen Amend, Technical Director of the Technical Infrastructure and Services Unit, many large buildings were retrofitted on the campuses. With federal and state funding, walls, roofs, and windows as well as building systems were reconstructed. In addition, a modern cogeneration unit was put into operation. The objective of reducing consumption of the retrofitted buildings to the level specified in the German Energy Saving Regulation was reached. Heating costs decreased drastically. The cogeneration unit reduced KIT's CO<sub>2</sub> emission by 6% (corresponding to 4000 tons annually). After the inconveniences associated with the reconstruction work, users of the retrofitted buildings are now enjoying their modernized offices and improved room climate.

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

# Energie studieren

KIT-Studiengänge helfen,  
die großen Fragen der  
Zukunft zu beantworten

VON KORNELIUS SÜCKER //  
FOTO: MARKUS BREIG

In den nächsten Jahren stehen uns gewaltige Umwälzungen im Energiesektor bevor. Für den Umgang damit gibt es keine einfachen Rezepte: Die neuen Fragestellungen entziehen sich den alten Antworten. An vielen Fakultäten des KIT hat man das schon vor Jahren erkannt. Studierende können dort im Bachelor- oder Masterstudiengang eigene Schwerpunkte setzen und sich in die großen Fragen der künftigen Energieversorgung vertiefen.

„Es geht um ein Studium, das sowohl breit angelegt ist als auch in die Tiefe geht“, erklärt Dr. Bernd Hoferer von der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik (ETIT), Fachgebiet Hochspannungstechnik. Aus diesem Grund sei das Studienmodell 18 – Regenerative Energien eingebettet in den allgemeinen Masterstudiengang Energietechnik und Informationstechnik. „Um ein Nischenmodell

handelt es sich nicht“, betont Bernd Hoferer, Ansprechpartner für das Studienmodell 18. Schon im Bachelorstudiengang der Elektrotechnik können sich Studierende genauer mit nachhaltiger Energieerzeugung und -speicherung beschäftigen. Im Masterstudiengang steht dann die ganze Vielfalt der technologischen Zukunftsthemen zur Auswahl: Von der Solarenergie über die Batterietechnik bis hin zur Entwicklung neuartiger Betriebsmittel und Regelverfahren für den Betrieb der Energienetze. Für dieses Angebot haben sich vier Institute der Fakultät ETIT zusammengetan.

In noch größerem Maßstab kommt die fächerübergreifende Kooperation im nächsten Wintersemester in Gang. Dann wird der Masterstudiengang Energietechnik anlaufen. Das KIT-Zentrum Energie hat dafür verschiedene Fakultäten an einen Tisch gebracht. Zusammen eröffnen sie ihren Bachelorabsolventen eine ungewöhnliche interdisziplinäre Perspektive: Neben den technischen Fragestellungen der Zukunft sollen auch die ökonomischen und organisatorischen Aspekte der Energiewende in den Blick genommen werden. Denn deren Gelingen ist von einem neu gestalteten Umgang mit der verfügbaren Energie genauso abhängig wie von technologischen Innovationen zur Erschließung neuer Energiequellen.

Bei diesem Masterprogramm spielen viele Bereiche eine Rolle. Deshalb soll der Maschinenbauingenieur ebenso in den Studiengang einsteigen können wie die Elektrotechnikerin, der Physiker ebenso wie die Chemieingenieurin. Eine so breite Ausrichtung erfordert einige Vorbereitung, erklärt die Wirtschaftswissenschaftlerin Dr. Julia Johnsen vom KIT-Zentrum Energie. Seit gut zwei Jahren arbeitet sie zusammen mit den beteiligten Fakultäten die Mastermodule und -lehrpläne. Für manche Lerneinheiten können die Studierenden bereits bestehende Angebote der Fakultäten nutzen. Andere Module müssen ganz neu gestaltet werden.

Dabei kann auf Erfahrungen mit dem Europäischen Masterstudiengang Energy Technologies aufgebaut werden. Dieser Studiengang wird von europäischen Universitäten und Forschungseinrichtungen getragen – im Rahmen der von der EU initiierten KIC InnoEnergy. Studierende aus ganz Europa und aus aller Welt werden in das Programm aufgenommen. Sie studieren an jeweils zwei verschiedenen europäischen Universitäten – auch am KIT. „Der KIC-Master war ein zusätzlicher Anschlag für unseren eigenen Masterstudiengang“, so Johnsen.

Die englischsprachigen Module, die das KIT für den KIC-Master entwickelt hat, kommen nun auch den „eigenen“ Studierenden zugute – als zusätzliche Qualifikationsmöglichkeiten.

Die Entwicklung des Studiengangs Energietechnik ist ein offener Prozess: Die Studierenden haben die Möglichkeit, selbst Schwerpunkte zu setzen und eigene Ideen einzubringen – etwa bei der Anerkennung von Lehrveranstaltungen anderer Studiengänge. Ähnlich wie etwa im bereits etablierten Studienmodell 18 der Fakultät ETIT soll damit vermieden werden, dass die Studierenden in ein Korsett starrer Vorgaben gezwungen werden. Denn gerade im Bereich der Energietechnik sind Flexibilität und Einfallsreichtum gefordert – in der Lehre ebenso wie in der Forschung. Um die organisatorischen Fragen kümmert sich das KIT-Zentrum Energie gemeinsam mit der Fakultät für Maschinenbau. Neben der individuellen Betreuung sind für das Gelingen des Studiengangs auch engagierte Dozenten unerlässlich. Ohne deren Einsatz wären Projekte wie der Master Energietechnik kaum zu verwirklichen. „Das Gelingen des Studiengangs hängt immer auch am persönlichen Einsatz der Professoren“, sagt Julia Johnsen. „Diese Professoren haben Freude an der Lehre. Sie wollen Wissen vermitteln und mit Studierenden arbeiten.“ Für die Lernenden ist die Begeisterung der Lehrenden ein großer Vorteil.

Über die Berufsaussichten ihrer vielseitigen Absolventinnen und Absolventen machen sich weder Bernd Hoferer noch Julia Johnsen Sorgen. Die Studierenden des Studienmodells 18 – Regenerative Energien sind gerade bei großen Energieversorgern gerne gesehen – als Praktikanten wie auch als Berufseinsteiger. „Aus der Idealismusecke haben wir uns längst rausbewegt“, sagt Bernd Hoferer. Schon die Endlichkeit vieler Ressourcen zwingt dazu, neue Wege zu gehen. Die Zukunft gehöre denen, die mit der Funktionsweise, dem Potenzial und den Schwachstellen neuer Technologien vertraut seien. Auch Julia Johnsen hat in ihren vielen Gesprächen mit Industrievertretern erfahren: Überall werden Leute gesucht, die bei profunden Fachkenntnissen den Überblick behalten. Gerade die Fähigkeit, über den eigenen Tellerrand zu schauen, sei ein wichtiger Teil des Studiengangs Energietechnik. Zu wissen, wie verschiedene Forschungszweige an dieselben Fragestellungen herangehen, weite den Blick und eröffne damit viele mögliche Berufswege. ■

Infos unter: <http://www.energie.kit.edu/312.php>

## Studying Energy

KIT Programs Help Answer the Big Questions of the Future

For the energy turnaround to be successful, numerous disciplines have to cooperate. KIT offers a large variety of study programs in the fields of energy technology and energy management. For several years now, various departments have been offering specialized bachelor and master programs. An example is the Studies Model 18 – Regenerative Energies offered by the Department of Electrical Engineering and Information Technology. Here, particular value is attached to technological aspects of the use of renewable energies. Graduates of this program are highly welcome by large utility companies.

A more interdisciplinary approach is pursued by the master program of energy engineering. From the next winter semester, bachelors of programs in natural sciences and engineering may participate. The program will cover the entire complexity of technical and economic aspects of new energy concepts. Its structure is similar to that of the European KIC master program in energy technology that is also supported by KIT.

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



# “There Will Be No All-encompassing Master Plan”

Technology Researcher  
Witold-Roger Poganietz about  
Possible Energy Futures

BY JUSTUS HARTLIEB // TRANSLATION: RALF FRIESE //  
PHOTOGRAPH: ROBERT FUGE

## ABOUT THE PERSON

Dr. Witold-Roger Poganietz is deputy head of the “Energy, Resources, Technologies, Systems” research area at the KIT Institute for Technology Assessment and Systems Analysis. Within the ENERGY-TRANS Helmholtz Alliance he is responsible for the “Socio-technological Development” research area.

Mr. Poganietz, are you in a position to tell us now how we are going to fuel our cars and heat our houses in 2050, and what kind of electricity will provide the light in our living rooms?

No, I am not, because our knowledge of the future is much too limited. However, we are able to describe “possible futures” over any time horizon. These futures are derived from goals, such as those of climate policy, from possibilities of implementation, and from the societal and economic conditions assumed. We are not providing any information about the respective probability of occurrence of a scenario.

The core of the energy turnaround is the switch to a sustainable, demand-oriented and decentralized power supply. How do you exploit these dry concepts for your scenarios?

The problem is not that these concepts are dry, but that there is no uniform interpretation of their meaning in politics, industry, science, and the public. This requires us to define more precisely what is generally associated with those terms. “Sustainability,” for instance, is confined by many people to goals of climate policy and economic growth. In actual fact, however, “sustainability” comprises a host of other aspects, including

societal ones. As a next step, we must ensure reciprocal consistency of these terms so that we can develop a "story line" for a scenario.

Is there a scenario on which science has agreed?

No, there is not, and I think it is most unlikely that one will ever be developed. The reasons in particular lie in the methodological claim of the scenario approach. A scenario describes a possible future as a function of the societal, technical, and economic developments expected. On top of that, far too many assumptions and variables are involved, which makes it unlikely that one single model of the future will ever be agreed upon across disciplines.

What is the benefit of such visions when specific decisions have to be taken, such as the construction of a power line or geothermal drilling sites? Or, to put it differently, does the scenario help generate a master plan?

Once decisionmakers have agreed on one sce-

nario, this can be turned into a master plan. Decisions about specific infrastructure measures, however, are taken in a decentralized fashion in Germany; a large number of decisionmakers (federal government, state governments, municipalities, companies, etc.) are involved in each case. For this reason, there will probably never be such a thing as an all-encompassing master plan of the energy turnaround.

Within the ENERGY-TRANS Helmholtz Alliance, you are looking into the societal prerequisites and consequences of the energy turnaround. How will this change in our energy system change civil society? At present, we are not yet able to offer a substantiated answer to this question, as the Helmholtz Alliance is still in its infancy. However, it is already possible to observe that it is becoming more and more important to involve individual groups of society in decisions about infrastructure measures in energy policy, also at regional and local levels. This necessity simply was not perceived clearly enough a couple of years ago. ■

## HELMHOLTZ-ALLIANZ ENERGY-TRANS

Energieforschung hat sich bislang vor allem auf die Entwicklung neuer Technologien und deren Kombination zu einem optimalen Energiemix konzentriert. Mit der Energiewende, die auf regenerative Energiequellen und Energieeffizienz setzt, gewinnt jedoch auch die Nachfrageseite mit ihren privaten und industriellen Nutzern rasant an Bedeutung. In der Helmholtz-Allianz ENERGY-TRANS stehen deshalb die Schnittstellen zwischen Energietechnik, Planungsverfahren und Verbraucherverhalten im Fokus. Unter Federführung des KIT beteiligen sich daran unter anderem vier Helmholtz-Zentren und drei Universitäten. „Die Energiewende braucht die Gesellschaft“, umreißt Koordinator Jens Schippl vom KIT-Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse die Dringlichkeit der fachübergreifenden Initiative. Bis 2016 wollen die Wissenschaftler handlungsorientiertes Wissen für eine effiziente und sozialverträgliche Ausgestaltung des künftigen Energiesystems bereitstellen. (jha)

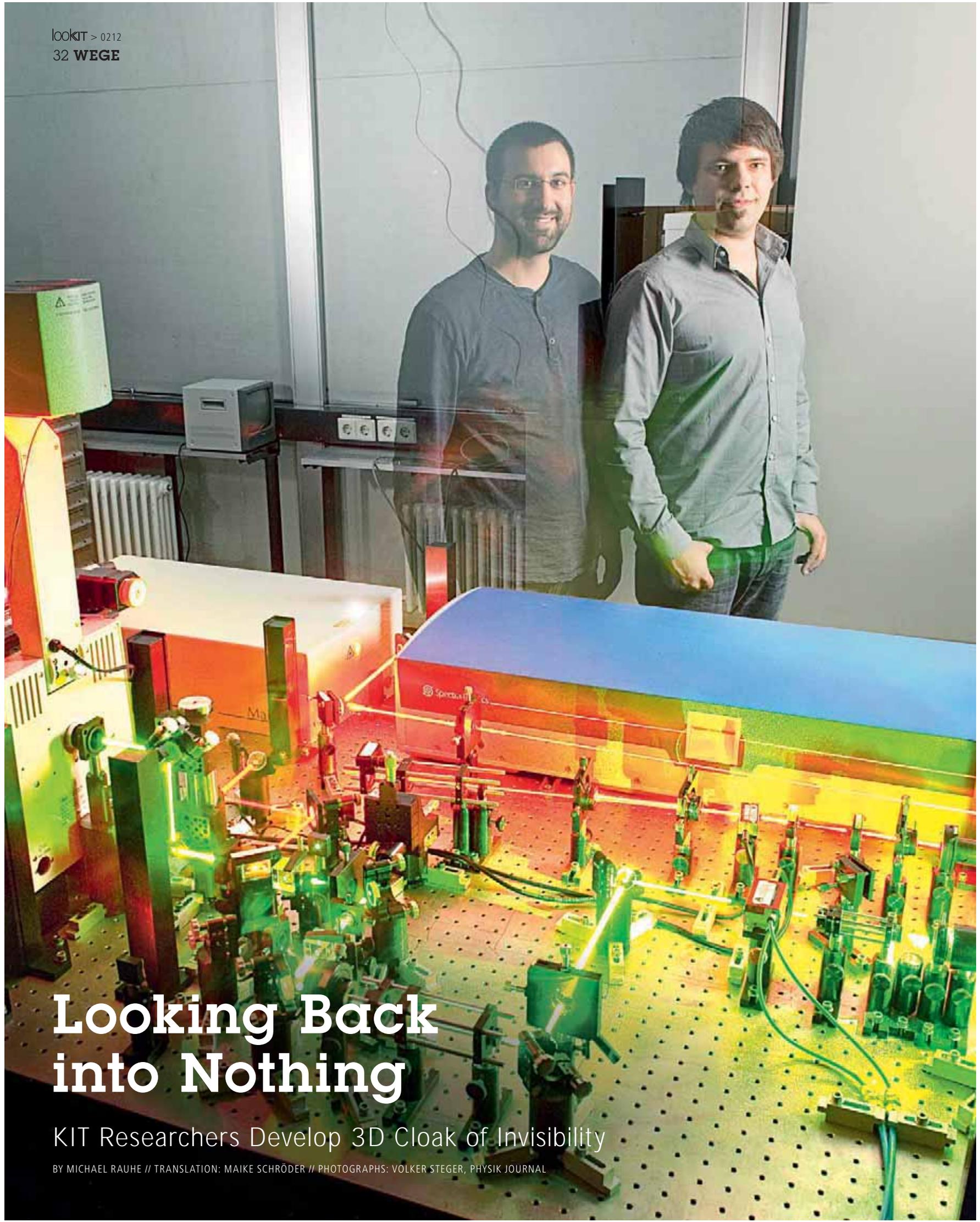
## ENERGY-TRANS HELMHOLTZ ALLIANCE

Energy research so far has been focused mainly on the development of new technologies and their combination in an optimal energy mix. However, the energy turnaround, which concentrates on renewable energy sources and energy efficiency, has very rapidly increased the importance of the demand side and its private and industrial users. For this reason, the ENERGY-TRANS Helmholtz Alliance focuses on the interfaces of energy technology, planning processes, and consumer behavior. Under the leadership of KIT, it involves four Helmholtz Centers and three universities, among other institutions. "The energy turnaround needs society," is the expression coordinator Jens Schippl of the KIT Institute for Technology Assessment and Systems Analysis uses to describe the urgency of this interdisciplinary initiative. By 2016, the scientists want to make available action-oriented knowledge for an efficient and socially compatible design of the future energy system.

## Kein Masterplan in Sicht

Die Zukunft unserer Energieversorgung lässt sich nur bedingt vorhersagen

Wie werden wir im Jahr 2050 unsere Fahrzeuge betanken, unsere Büros beleuchten und unsere Häuser beheizen? Das kann man heute noch nicht wissen, sagt Technikforscher Dr. Witold-Roger Pogonietz vom KIT-Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse. Immerhin kann die Wissenschaft Aussagen über „mögliche Energiezukünfte“ machen. Solche Szenarien beruhen auf einer Hochrechnung der erwarteten gesellschaftlichen, technischen und ökonomischen Entwicklungen. Auf das eine umfassende Szenario und den daraus abgeleiteten Energiewende-Masterplan, sagt Pogonietz, sollte man dennoch nicht setzen. Zum einen herrscht in Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Öffentlichkeit wenig Einigkeit über die Kernbegriffe, etwa „Nachhaltigkeit“. Zum anderen sind bei jedem Szenario einfach zu unterschiedliche Perspektivierungen und Variablen im Spiel. Hinzu kommen in Deutschland die ausgeprägt föderalen bzw. partizipativen Entscheidungswege. Eben hierfür interessieren sich die in der Helmholtz-Allianz ENERGY-TRANS zusammengeschlossenen Wissenschaftler. Sie untersuchen die Nachfragedimension der Energiewende. Dass es in Zukunft immer wichtiger werden wird, private und industrielle Nutzer in energiepolitische Entscheidungen einzubinden, zeichnet sich bereits heute ab.



# Looking Back into Nothing

KIT Researchers Develop 3D Cloak of Invisibility

BY MICHAEL RAUHE // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // PHOTOGRAPHS: VOLKER STEGER, PHYSIK JOURNAL

*Tolga Ergin (li.) und Joachim Fischer vom Institut für Angewandte Physik hinter dem Aufbau, mit dem die erste dreidimensionale Unsichtbarkeitsstarkappe im sichtbaren Spektralbereich hergestellt worden ist*

*Tolga Ergin (left) and Joachim Fischer from the Institute of Applied Physics standing behind the setup, by means of which the first polarization-independent cloak of invisibility for visible light worldwide was realized*

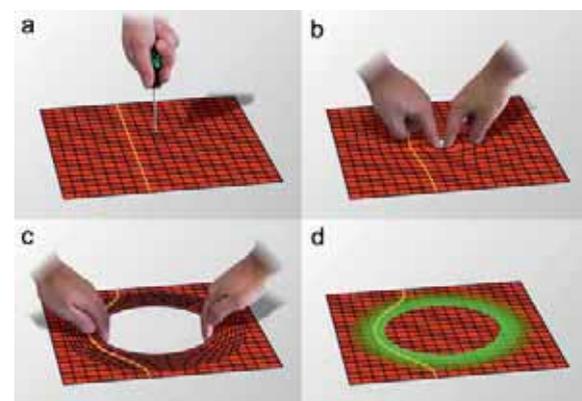
The “Memoirs of an Invisible Man,” a 1992 Hollywood movie with Chevy Chase, might become reality much quicker than most experts would like. Science fiction was yesterday, “Welcome to the wonderland of physics” is today. This could be the description of what has been achieved by the team of Professor Martin Wegener from the Institute of Applied Physics and the Institute of Nanotechnology of KIT. They realized the first 3-dimensional polarization-independent cloak of invisibility for visible light worldwide. Its development potential for other research areas is enormous. Recently, the researchers of KIT presented their microcloak of invisibility to an astonished public in the renowned ‘Science’ magazine.

It all started in 2006 when Englishman John Pendry and American David Smith, both physicists, succeeded in making a copper cylinder of 2.5 cm in size disappear using a specially constructed metamaterial. However, this was achieved in two dimensions only and with microwave beams of much longer wavelengths than visible light. Still, these experiments marked a big advance in transformation optics.

In April 2010, Martin Wegener and his colleague John Pendry were the first to enter the third dimension. They demonstrated that a minute bump of a thousandth of a millimeter in height in a thin gold film can be made invisible in all directions. For this purpose, they used radiation in the near infrared range that is almost visible to the eye. But Wegener remained modest. After all, the diameter of the cloak of invisibility was as small as a human hair. “Our cloaks of invisibility,” says Wegener, “are high-tech materials with exotic optical properties. They can deflect light waves around an object and make it invisible to the observer.” However, this has been achieved only

in very small dimensions and at light wavelengths above about 600 nm, i.e. with red light. The problem is that the object to be hidden must not reflect any light. Still, light from behind the object has to reach our eyes without any interference. It must be noted that objects that do not emit any light are not necessarily invisible. We can see them indirectly when they are located partly in front of a source of radiation. In this case, our brain imagines a black object silhouetted against a bright background, thus becoming visible.

The experiments performed by KIT scientists are based on progress in nanotechnology. Whoever wishes to produce a cloak of invisibility needs so-called metamaterials, i.e. artificial metals or other materials. The metamaterial used at KIT’s Center for Functional Nanostructures (CFN) consists of identical geometrical structures looking like a stack of wood, but made of a polymer plastic and air. These micromaterials do not exist in nature. Wegener and his colleagues can produce them artificially with an exactly defined thickness and size. In this way, the direction in which the light waves are deflected can be adjusted. To influence the electromagnetic waves of light from the visible to the infrared range, the components used have to be smaller than the wavelength of the incident light. The challenge is to produce and stack the nanoparticles such that a cloak of invisibility results. For this purpose, CFN scientists have optimized a method called direct laser writing. A photoresist is applied onto a glass substrate and a computer-controlled, focused laser beam writes into this photoresist in all three spatial directions as if it was a pen. Then, the photoresist is exposed in the microscope for a quadrillionth of a second. Optical properties of the 3D structures produced are calculated in advance by means of a complicated mathematical method based on transformation optics. Using this novel



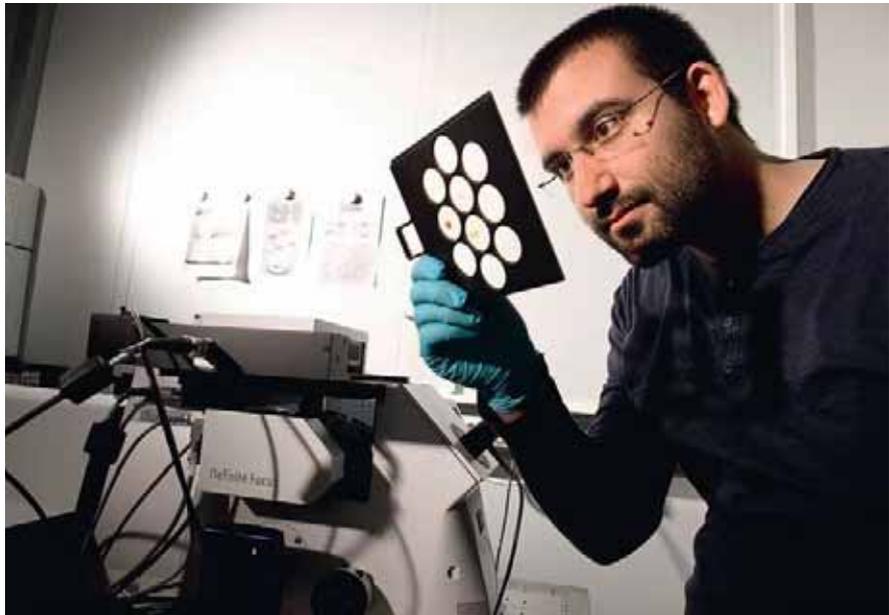
*a bis c: Durch gedachte Verzerrungen einer Gummihaut kann man Wellen um ein Loch herumlenken. Ein Objekt im Loch wird so unsichtbar. d: Den gleichen Effekt kann man durch eine maßgeschneiderte inhomogene Materialverteilung erzielen*

*a through c: By imaginary distortions of a rubber skin, waves are deflected around a hole. In this way, an object in the hole is made invisible. d: The same effect can be achieved by a tailored inhomogeneous material distribution*



*Die dreidimensionalen Nanostrukturen für die Tarnkappe werden mittels eines roten Laserstrahls in einen Photolack geschrieben*

*The three-dimensional nanostructures for the cloak of invisibility are written into a photoresist using a red laser beam*



*Tolga Ergin inspiziert einen gerade hergestellten Satz dreidimensionaler Tarnkappen, die sich auf verschiedenen Glasträgern befinden*

*Tolga Ergin is inspecting a just produced set of three-dimensional cloaks of invisibility located on various glass carriers*

photolithographic process, high resolutions can be achieved. CFN scientists were the first to produce a 3-dimensional cloak of invisibility for unpolarized visible light in the range of 600 nm wavelength and above.

As the invisibility spectrum reached so far is limited and works with red radiation in the visible range only, it will hardly be possible to make entire human beings disappear with the help of metamaterials in the near future. For the time being, it is simply unrealistic to put on a cloak of invisibility and be invisible as it was done by Siegfried in the German epic.

In a rather naïve way, we think that the object hiding something is very thin and small, but exactly the opposite is true: The cloak of invisibility mostly is much thicker and larger than the object to be hidden. The reason is simple: Physical parameters required to influence light increase with decreasing thickness of the cloak of invisibility. To deflect light around a person, the cloak of invisibility would have to be about 1 m thick. Such a massive, heavy cloak would be unsuitable for daily use.

But Wegener's team does not intend to build a cloak of invisibility for human beings. They want to use this technology as an experimental tool to study transformation optics and to transfer their findings to acoustic waves. In January 2012, they already succeeded in developing a cloak of invisibility for 2-dimensional acoustic waves occurring in guitar strings or drum membranes. The principle is the same as for optical waves. The wavelengths in the near infrared are relevant to telecommunications and chip production. "We hardly know anything about this new area of research," says Wegener. The acoustic material for 3 dimensions also is already available. First so-called pentamode structures were published in May 2012. Technical feasibility of new ideas is important. Maybe, it will be possible one day to make aircraft noise disappear. Then, use of the cloak of invisibility will be given not only a red, but also a green light in a hopefully still visible world. ■

## Blick zurück ins Nichts

### KIT-Forscher entwickeln funktionierende 3-D-Tarnkappe

In einem spektakulären Experiment gelang es der Arbeitsgruppe um den Karlsruher Professor Martin Wegener vom Institut für Angewandte Physik und Institut für Nanotechnologie des KIT, die erste 3-D-Tarnkappe der Welt für sichtbares Licht zu konstruieren. Die Karlsruher Physiker ließen eine Tausendstel Millimeter hohe Beule in einer dünnen Goldschicht in allen Blickrichtungen verschwinden. Dafür verwendeten sie Strahlung im nahen Infrarotbereich, die schon mit dem bloßen Auge wahrnehmbar ist.

Die Tarnkappe besteht aus sogenannten Metamaterialien, einer speziellen Mischung aus Polymerkunststoff und Luft. Metamaterialien werden aus gleichartig geometrischen Nano-Baugruppen gefertigt, die es in der Natur nicht gibt. Wegener und sein Team stellen diese Materialien in einem von ihnen selbst verbesserten, neuartigen Laser-Verfahren künstlich her. Dadurch können sie passgenau im Nanobereich Stärke und Größe der Mikrostrukturen festlegen. Die speziellen Eigenschaften dieser Mikrobauteile lenken die Lichtwellen um das zu tarnende Objekt herum, das dadurch im Rundumblick unsichtbar wird. Mit dem neuen Design-Verfahren sind hohe Auflösungen möglich, die für den roten Spektralbereich (700 Nanometer) notwendig sind. Um aber einen Menschen dreidimensional unsichtbar zu machen, müsste die Tarnkappe insgesamt noch wesentlich größer werden, was in näherer Zukunft laut Wegener wohl nicht zu erwarten ist. Das Team um den KIT-Forscher will aber keine Tarnkappe für Menschen bauen, sondern die vielfältigen Möglichkeiten dieser Technologie für andere Forschungszweige, wie zum Beispiel die Telekommunikation, nutzen.



maxon-Produktprogramm

# Die Lösung ist immer eine Frage der richtigen Kombination.

Wenn es um vielseitige und intelligente Antriebslösungen geht, kommt das maxon-Produktprogramm zum Einsatz. Das breite Angebot an bürstenlosen und bürstenbehafteten DC-Motoren bis 500 Watt, Getrieben, Sensoren, Bremsen, Steuerungen und Zubehör bietet ein konsequentes Baukastensystem zur Verwirklichung Ihrer Ideen.

maxon motor ist der weltweit führende Anbieter von hochpräzisen Antrieben und Systemen bis 500 Watt. maxon motor steht aber auch für kundenspezifische Lösungen, höchste Qualität, Innovationskraft, kompetitive Preise und ein weltweites Vertriebsnetz. Testen Sie uns: [www.maxonmotor.com](http://www.maxonmotor.com)

**maxon motor**

driven by precision



# Der Tatort-Forscher

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // FOTOS: MARTIN LOBER

Jeden Montag saßen Stockinger und Scherer mit tags zusammen in der Mensa und hatten nur ein Thema: den Tatort vom Abend zuvor. „Alle germanistischen Themen verblassten, bevor wir uns darüber nicht ausgetauscht hatten“, erzählt Stefan Scherer, Professor für Neuere Deutsche Literatur am KIT. Das war vor gut fünfzehn Jahren, Claudia Stockinger war damals Assistentin am Lehrstuhl. Inzwischen lehrt sie in Göttingen als Professorin auch Neuere Deutsche Literatur. Stefan Scherer ist Fellow der DFG-Forschergruppe „Ästhetik und Praxis populärer Serialität“, und die beiden leiten als führende Tatort-Forscher Deutschlands (neben Knut Hickethier aus Hamburg) das Teilprojekt „Formen und Verfahren der Serialität in der ARD-Reihe Tatort“.

Der Tatort – ein Forschungsprojekt? Scherer ist nach wie vor begeistert: „Diese Serie besitzt ein absolutes Alleinstellungsmerkmal in der deutschen Fernsehgeschichte. Sie läuft seit 40 Jahren und erreicht immer noch nach der Tagesschau und abgesehen von Sportgroßereignissen wie eine Fußballweltmeisterschaft die höchsten Quoten überhaupt“, erklärt er. Wissenschaftler gehen sogar so weit, den ARD-Krimi am Sonntagabend als den „wahren Gesellschaftsroman bundesdeutscher Verhältnisse“ zu bezeichnen und in ihm das „letzte

kollektive Erlebnis“ zu sehen, „das die Gesellschaft regelmäßig erreicht“. Unbestritten ist, dass es kein Format bisher geschafft hat, über einen so langen Zeitraum so viele Zuschauer an sich zu binden, quer durch alle Bevölkerungs- und Bildungsschichten. „Seit Beginn der Reihe gibt sie Einblicke in die sozial- und mentalitätsgeschichtlichen Verhältnisse der Bundesrepublik, an ihren Folgen lässt sich ein Stück deutscher Geschichte studieren“, sagt Scherer. Das liegt nicht zuletzt daran, so der Literaturwissenschaftler, dass die Serie die föderale Ordnung der Bundesrepublik reflektiere, weil sie der Organisationsstruktur der ARD entspreche. Jedes Bundesland hat verschiedene Ermittlerteams: mit und ohne Privatleben, mit und ohne Partner, mit und ohne lokalen Hintergrund.

Wie, wann und warum der Tatort sich in den vergangenen Jahrzehnten seit 1970 gewandelt hat, das versuchen die beiden Wissenschaftler in einer so noch nie dagewesenen Reihenuntersuchung zu klären. Von rund 500 Folgen – etwa 850 gibt es mittlerweile insgesamt – werden Inhaltsanalysen nach einem bestimmten Beobachtungsraster erstellt. In drei Hierarchieebenen – Folge, Figuren/Räume, Verweise/Selbstthematization – werden Fragen wie Ermittlungszeit, Rauminszenierung, Dialekte, Opferwahl, Kamerabewegung und etliches

mehr statistisch erfasst. „Acht Stunden braucht ein Mitarbeiter für eine Folge, bis er alle Kategorien in ihren Einzelfragen bearbeitet hat“, sagt Stefan Scherer. Eine auf so breiter Datengrundlage angelegte Folgenanalyse bietet auch die Möglichkeit, einzelne Aspekte genauer zu betrachten. „Wie wird zum Beispiel Technik reflektiert, haben wir uns gefragt“, erzählt Scherer, „es gibt zwar eine Folge zu Handystrahlen, aber insgesamt wird die Bedrohung durch Technik viel weniger in den Vordergrund gerückt, als wir dachten. Ganz anders natürlich die Ermittlungstechnik. Die verändert sich stark etwa durch DNA-Analysen, die verstärkte Rolle des Pathologen wie im Kölner Tatort des WDR oder in extremer Form im Münsteraner Tatort durch die komische Figur Professor Boerne.“

So kann auch die Geschichte des Tatort neu geschrieben werden, wenn auf breiter Datenbasis die 70er, 80er, 90er und die sogenannten Nuller-Jahre als Mentalitätsgeschichte der Bundesrepublik erforscht werden und damit auch ein Stück bundesdeutscher Fernsehgeschichte im historischen Wandel in den Blick kommt. „Nicht zu übersehen ist und bleibt die Einführung der Figur Schimanski im WDR Anfang der 80er als einer der Wendepunkte der Krimireihe“, so Scherer. „Nicht eine Handlung oder gar





„Um Produktionskosten zu sparen, werden die Außenaufnahmen oft in Karlsruhe gedreht, zum Beispiel am Werderplatz.“

**Stefan Scherer**

ein Verbrechen, sondern eine Figur, nicht die Arbeitswelt der Ermittlerfigur, sondern ihr privates Umfeld stehen hier im Mittelpunkt.“ Dabei gehe es weniger um das Privatleben des Kommissars als vielmehr um die Botschaft. Die Grenze zwischen Arbeit und Privatleben werde durchlässig. „Der Ermittler ist verstrickt und nicht mehr die autoritäre Instanz wie noch ‚Der Kommissar‘, wenn er die moralische Ordnung durch Überführung des Täters wiederherstellt“, erklärt Stefan Scherer. „Schminanski dagegen hat mit ihnen auch Mitleid, denn er leidet an der Ungerechtigkeit der Welt, die arme Schweine zu Tätern macht. So ereignen sich auch die Verbrechen dort, wo der Kommissar wohnt; die Täter sind in seinem Milieu zu Hause, er kennt sie und ist zudem physiognomisch und habituell mit den Objekten seiner Recherchen leicht zu verwechseln.“ Die Figur Schminanski sei Teil der Industrie- und Arbeiterstadt Duisburg, mit ihrem Schmutz, ihrer Armut, ihrer Melancholie und herben Schönheit.

Dass der Tatort Mitte der 90er insgesamt einen Qualitätssprung in den verschiedenen Sendern erlebte, ließe sich auch an den Namen der Regisseure, die verpflichtet wurden, ablesen. „Mit Dominik Graf oder Friedemann Fromm wurden

die Produktionen hochwertiger und aufwendiger. Grenzen wurden ausgelotet, Experimente auch mit filmischen Mitteln ausgereizt“, so Scherer.

Der SWR spiele mit der Einführung der weiblichen Ermittler eine herausragende Rolle, sagt Scherer. „Lena Odenthal seit den 80ern, später Katharina Blum am Bodensee, damit hatte der SWR ein Alleinstellungsmerkmal.“ Die Figur des Kommissar Bienzle sei ein typisches Beispiel für Regionalismus, der sich überlebt habe. „Wahrscheinlich wurde er nirgendwo so wenig geliebt, wie in Stuttgart selbst“, so Scherer.

Und nun plaudert er doch noch ein wenig aus dem süddeutschen Tatort-Nähkästchen: „Um Produktionskosten zu sparen, werden die Außenaufnahmen der heutigen Stuttgarter oder Ludwigshafener Tatorte oft in Karlsruhe gedreht, zum Beispiel am Werderplatz. Denn die Innenaufnahmen der SWR-Krimis kommen alle aus Baden-Baden, die drei Ermittlerbüros der drei Teams um Odenthal, Blum und Lannert/Bootz sind untereinander in einer ehemaligen französischen Kaserne untergebracht. Da ist es billiger, für die Außenaufnahmen nur bis nach Karlsruhe zu fahren.“ So profan kann Tatort neben allen filmischen Konzepten eben auch sein. ■

## Crime Scene Research

A Close Investigation of the German Cult Crime Television Series “Tatort”

Each Monday around lunchtime, Stockinger and Scherer put their heads together in the cafeteria, talking shop about the Crime Scene of the night before, the Sunday episode of cult crime series “Tatort”. “Our German language and literature studies were forgotten then and we were immersed in ‘investigation and discussions,’ remembers Stefan Scherer, Professor of Contemporary German Literature at KIT. That was some 15 years ago. Claudia Stockinger, then Assistant to the Chair, today is Professor at the University of Göttingen, also teaching Contemporary German Literature. Stefan Scherer now is a fellow of the DFG Research Unit “Ästhetik und Praxis populärer Serialität” (Esthetics and Practice of Popular Seriality). Meanwhile, the two, heading the sub-project “Formen und Verfahren der Serialität in der ARD-Reihe Tatort” (Modes of Seriality in the Television Series “Tatort” Broadcast on ARD), are Germany’s leading “Tatort” researchers. In an unprecedented survey, they have been trying to find out how, when, and why the cult crime

television series has changed over the last four decades. Based on viewing patterns, the contents of approximately 500 episodes are being analyzed and aspects such as duration of investigation, settings, selection of murder victims, camera movements, etc. are recorded statistically at three levels of hierarchy.

Why did “Tatort” become a research project? “This series provides insight into the social and mental history of Germany. The episodes reveal a piece of the German past,” Scherer says and goes on to explain that “Tatort” is absolutely unique. It has been running for four decades and has the second highest viewing rate after the news.” No TV format whatsoever has succeeded so far in binding for so many years so many viewers across all classes of population and levels of education.

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

[www.partner-schafft-perspektiven.de](http://www.partner-schafft-perspektiven.de)



## ITK – FÜR DIE TECHNOLOGIEN VON MORGEN

» Was ITK Engineering mit dem ersten Diesel-Hybrid-Rennwagen der Welt zu tun hat? Ganz einfach: Bei der Entwicklung des Energierückgewinnungssystems für den R 18 e-tron quattro haben unsere Ingenieure Audi Sport mit jeder Menge Know-how und Einsatz unterstützt. Auch in unseren anderen Entwicklungs- und Beratungsprojekten dreht sich alles um Software Engineering, Embedded Systems, modellbasierte Softwareentwicklung und Regelungstechnik. Unsere Software steckt zum Beispiel in Fahrzeugen, medizinischen Geräten und Flugzeugen. Die Unterstützung von Audi Sport ist dabei nur eine von vielen spannenden Herausforderungen bei ITK Engineering. Starten Sie jetzt als Entwicklungsingenieur gemeinsam mit uns durch – in einem starken Team, mit eigener Verantwortung und mit abwechslungsreichen Aufgaben. [www.partner-schafft-perspektiven.de](http://www.partner-schafft-perspektiven.de)





## Charme vergangener Zeiten

KIT-Wissenschaftler retten  
sibirische Holzhäuser vor  
dem Verfall

VON MORITZ CHELIUS //  
FOTOS: INSTITUT FÜR ENTWERFEN UND BAUTECHNIK

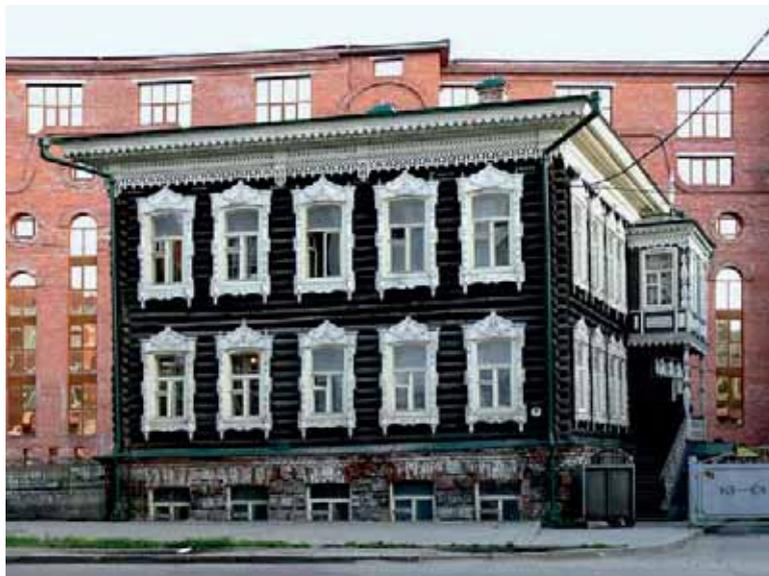
Manchmal ist guter Rat teuer. Dieser alte Witz, der unter Denkmalschützern kursiert, war in Tomsk jahrelang bittere Realität. Wer ein modernes Haus in zentraler Lage haben wollte, ließ nachts ein altes Holzhaus abfackeln und anschließend den Schutt abräumen. Der Bauplatz war frei, der Neubau konnte beginnen. „Eine unglaubliche Schande, die Behörden haben beide Augen zugedrückt“, schimpft Professor Alfred Dulzon. Jahrelang musste der Prorektor der Polytechnischen Universität Tomsk miterleben, wie hunderte, vielleicht tausende Häuser dieser Praxis zum Opfer fielen. Es waren nicht irgendwelche Häuser, sondern einzigartige Zeugnisse alter russischer Handwerkskunst, die andernorts unter strengstem Denkmalschutz gestanden hätten. Dulzon wollte nicht länger tatenlos zusehen und nutzte seine jahrelangen Kontakte zum damaligen Kanzler der Universität Karlsruhe, den er für eine Zusammenarbeit gewinnen konnte.

Acht Jahre sind seitdem vergangen. Im Büro von Professor Matthias Pfeifer sammeln sich dicke Ordner. Darin haben der Leiter des KIT-Masterstudiengangs Altbauinstandsetzung, seine Kollegen und Studierenden gesammelt, was man zu einem Haus sammeln kann: Grundrisse, Ansichten, Dokumentationen, Schadensanalysen und Sanierungspläne. Jedes Detail ist aufgezeichnet, jeder Riss in der Wand fotografiert. Pro Haus ein Ordner, jeder einzelne ein Sieg gegen Geschichtsvergessenheit, gegen Behördenwillkür, gegen Gleichgültigkeit und gegen das Recht des Stärkeren. Aber es sind noch zu wenige. „Wenn wir mit den zur Verfügung stehenden Personen in dem Tempo weitermachen wie bisher, brauchen wir etwa 350 Jahre, bis wir alle historischen Holzhäuser in Tomsk erfasst haben.“

Tomsk liegt in Westsibirien und war ursprünglich ein kleiner Militärstützpunkt. Nachdem hier jedoch

*Kontraste: Ein mit Schnitzereien reich verziertes Holzhaus vor "moderner" Architektur*

*Sharp contrast: A wooden house with rich carvings in front of "modern" architecture*



im 17. und 18. Jahrhundert die wichtigste russische Handelsroute entlang führte und im 19. Jahrhundert Goldvorkommen entdeckt wurden, entwickelte sich die Siedlung zu einer bedeutenden Stadt. Der Wohlstand brachte auch die gehobene Mittelschicht nach Tomsk, die Ärzte, Anwälte und Bankiers. Und die wollten repräsentative Häuser: Es entstanden aufwändige, oft mehrstöckige Blockbauten, deren Fenster, Giebel und Balkone mit kunstvollen Ornamenten und Schnitzereien reich verziert waren. Die hatten auch eine baukonstruktive Aufgabe zu erfüllen: Sie verdeckten die für Blockbauten typischen Bewegungsfugen, die für das Schrumpfen des Holzes im Fenster- und Türbereich nötig sind. Dann änderte sich der Zeitgeschmack, es kamen die Moderne, der Kommunismus und der Turbokapitalismus. Wer es sich leisten konnte, zog aus den Holzhäusern aus, zurück blieben Familien, deren einziger Reichtum die Kinder waren.

Als Pfeifer und sein Team 2004 das erste Mal nach Tomsk kamen, wurden sie keineswegs als Hilfe angesehen. „Uns hat erst mal ein Fernsehteam empfangen, das versucht hat, uns in die Ecke zu drängen: Jetzt kommen die Deutschen und wollen uns erklären wie wir zu leben haben. Dann haben sie uns zu Blockhäusern geführt, in denen zehn bis zwölf Familien wohnen, wo aber eigentlich nur drei reinpassen. Die wollten uns vor die

schlimmsten Bruchbuden stellen mit der Message: Die wollen, dass wir so leben.“ Tatsächlich stehen in Tomsk historische Holzhäuser, die in einem äußerst beklagenswerten Zustand oder schon in sich zusammengefallen sind. Das liegt jedoch nicht an schlechten Baumaterialien oder fehlerhaften Konstruktionen, sondern daran, dass jahrzehntelang falsch mit ihnen umgegangen wurde. „Man wollte zum Beispiel die gemauerten Sockel der Häuser vor Wassereintritt schützen, indem man sie mit Blech verkleidete. Das Blech hat aber verhindert, dass das Wasser verdunsten konnte. Folge waren verrottete Holzbalken und eine Beschädigung der gesamten Wandkonstruktion. Oft wurden auch die alten Holzfenster rausgerissen und neue Plastikfenster eingesetzt. Die sind aber so dicht, dass die Luft nicht mehr zirkulieren kann. Dann wird es feucht und im Gebälk kann sich Hausschwamm ausbreiten oder es fängt überall an zu schimmeln.“ Es war viel Aufklärung erforderlich, bis die Öffentlichkeit verstanden hat, dass viele marode Blockbauten keine hoffnungslosen Fälle sind, sondern Investitionen benötigen. So konnten die Karlsruher Forscher bei einem abgerissenen Haus, das angeblich morsch war, zeigen, dass nur dessen äußere Schicht angegriffen war. Die obersten zwei Millimeter waren unansehnlich und schwarz, darunter aber war das Holz vollkommen gesund.

## DAS TOMSK-PROJEKT

Neben Professor Matthias Pfeifer sind Dr. Hannes Eckert, stellvertretender Leiter des Masterstudiengangs Altbauinstandsetzung, Anette Busse, Kursleiterin des Masterstudiengangs Altbauinstandsetzung sowie Michael Scheerle vom Fachgebiet Tragkonstruktionen, intensiv am Projekt beteiligt. Unterstützung erhalten die Karlsruher auch von Forschern anderer Universitäten in Deutschland. Harald Garrecht vom Institut für Massivbau der Universität Darmstadt hat zum Beispiel ein ganzes Haus mit mehreren Hundert „Fühlern“ bestückt und verschiedene Parameter wie etwa Temperatur, Feuchtigkeit usw. gemessen, um das bauphysikalische Verhalten zu untersuchen. Hilfe zur Altersbestimmung der verbauten Hölzer mit der sogenannten Dendrochronologie-Methode kam von Michael Friedrich vom Institut für Botanik der Universität Stuttgart-Hohenheim, der mittlerweile einen Jahrringkalender aufgebaut hat, der von heute rund 12.500 Jahre bis an das Ende der letzten Eiszeit zurückreicht.



*Wackelige Angelegenheit: Handwerker reparieren die Traufkonstruktion eines historischen Holzhauses*  
*Rickety construction for craftsmen repairing the eaves of a historic wood-frame house*



*Voller Körpereinsatz: Ein Wissenschaftler bei der Erkundung eines Kriechkellers*  
*Big physical effort: A scientist exploring a crawl space*

Etwa einmal im Jahr fliegt ein fünf- bis zehnköpfiges Team aus Deutschland nach Tomsk. Kontaktperson und treibende Kraft vor Ort ist nach wie vor Alfred Dulzon, mit dessen Hilfe jeweils ein historisches Holzhaus minutiös vermessen und analysiert wird. Dabei sind nicht nur die Karlsruher Forscher und ihre Studenten am Werk, auch Dozenten und Studenten der Universität für Architektur und Bauwesen Tomsk sind dabei sehr engagiert und haben gemeinsam mit den Karlsruhern Strategien entwickelt, wie man diese Häuser zumindest im Großen und Ganzen mit relativ geringem Zeitaufwand in ihrer Struktur, ihrer Bautechnik und dem Schadensbild erfassen und dokumentieren kann. Mittlerweile wird das zwar auch von den

Tomsker Behörden ausdrücklich begrüßt, aber außer freier Kost und Logis stellen sie nach wie vor keine Mittel zur Verfügung. „Das ist fast schon ein Liebhabereiprojekt“, sagt Pfeifer ein wenig resigniert, ist aber gleichzeitig dankbar für die finanzielle Unterstützung durch den DAAD und die Karlsruher Universitätsgesellschaft. Aber ohne „freie Drittmittel“ aus anderen Projekten und die Unterstützung von Liebhabern außerhalb des KIT, wie etwa dem Vermessungsingenieur Bernd Säubert, der für die Reisen nach Tomsk immer für einige Wochen sein Büro verlässt und lediglich als Lehrbeauftragter einige Euros erhält, wäre das nicht zu machen. Die Wissenschaftler wollen dennoch weiterhin nach Sibirien reisen. Zum einen treibt sie der Wille, Zeugnisse der Vergangenheit für die nächste Generation zu bewahren, zum anderen die wissenschaftliche Neugier: „Jedes Haus steckt voller Überraschungen und zum Teil auch Raffinesse, die wir uns manchmal gar nicht richtig erklären können, und die auch die Handwerker vor Ort nicht mehr beherrschen. Wir finden zum Beispiel belüftbare Kriechkeller oder aufwändig konstruierte Dachstühle. Was uns auch immer wieder überrascht, ist die gute Energiebilanz, die diese

Häuser zu haben scheinen. In Sibirien, wo es im Winter minus fünfzig und im Sommer plus vierzig Grad werden kann, ist das besonders wichtig.“

Die jahrelange Überzeugungsarbeit hat Wirkung gezeigt: Eine neue, junge Bevölkerungsschicht entdeckt die Holzbauten für sich. Vor allem Intellektuelle und Künstler schätzen die traditionelle Handwerkskunst. Sie finden die Häuser charmant und individuell, der lebendige Baustoff und die verspielten Schnitzereien sind für sie nicht zuletzt ein Statement gegen die kalten Bauten des Realsozialismus. Gut eine halbe Million Menschen leben heute in Tomsk, die Hälfte ist unter dreißig, jeder sechste ist Student. Sie sind mehrheitlich dafür, die Häuser zu erhalten. Die Chancen dafür stehen nicht schlecht – wenn sie vorher nicht in sich zusammenfallen oder durch unsachgemäße Methoden kaputtgesaniert werden. Und auch die Behörden haben dazu gelernt: Wenn heute ein altes Holzhaus niedergebrannt wird, darf an dessen Stelle nichts Neues errichtet werden. Von einem Tag auf den anderen hat die Brandstiftung aufgehört. ■

Projekt-Kontakt: [matthias.pfeifer@kit.edu](mailto:matthias.pfeifer@kit.edu)

## A Tribute to Charm and Craftsmanship

KIT Researchers Saving Siberian Wood-frame Houses from Decay

The Siberian city of Tomsk still boasts approximately one thousand historic wood-frame houses built in the 18th and 19th centuries. Most of these houses are made entirely of wood and please the eye with their richly ornamented windows, pediments, and balconies. These unique testaments to Russian craftsmanship, however, have been severely reduced in number in the recent years through illegal arsons that have not been punished by the government. Lacking adequate repair or restoration in recent decades, the houses that remain are in a bad condition. By the initiative of Professor Alfred Dulzon, former vice president of the Tomsk Polytechnic University, KIT researchers from the Restoration-of-Old-Buildings master study course have been engaged in surveying and analyzing the wooden houses and drawing up restoration plans to help conserve them. Their persistent advocacy since 2004 is now beginning to have an effect: Many young Russians, mainly intellectuals and artists, have discovered for themselves the traditional charm of these houses and are saving them from ruin. And, what is more, the public authorities who for so long failed to act now are succeeding in preventing further arson.

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM



## SICHERHEIT IM STROMNETZ POWER GRID SAFETY

VON ALEKSANDRA WAGNER // ÜBERSETZUNG: RALF FRIESE // FOTO: MARTIN LOBER

Durch Blitzschlag oder andere massive Störungen kann das Stromnetz im schlimmsten Fall zusammenbrechen. Supraleitende Strombegrenzer können das verhindern, da sie entstehende Überströme beschränken ohne Schaden zu erleiden. Im Rahmen eines Projektes des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie wurde die neueste Generation der Hochtemperatursupraleiter vom KIT und dem Kabelhersteller Nexans in einen Strombegrenzer eingesetzt und im Vattenfall Kraftwerk Boxberg erfolgreich in Betrieb genommen. Dort sichert der supraleitende Strombegrenzer zuverlässig den störungsfreien Betrieb. „Mit der zweiten Generation der Hochtemperatursupraleiter hat man nun ein robustes Material mit exzellenten Eigenschaften, welches auf alle Anforderungen ideal anpassbar ist“, erklärt Dr. Wilfried Goldacker, Projektleiter im Institut für Technische Physik (ITEP) des KIT. Eine breite Akzeptanz dieser einzigartigen Technik im ständig komplexer und anfälliger werdenden Stromnetz sei zu erwarten, so der Physiker. „Wir werden immer besser in der Lage sein, dem Anwender die beste Lösung anzubieten“, ergänzt Dr. Joachim Bock, Director Sales and Market Development Nexans Superconductors. Der supraleitende Strombegrenzer könne bei der Integration erneuerbarer Energiequellen seine einzigartige Funktionalität in vollem Umfang für eine sichere Energieversorgung ausspielen. ■

Lightning strokes or other massive power surges can cause the power grid to fail. This damage can be prevented by superconducting current limiters which limit overload currents. As part of a project sponsored by the German Federal Ministry for Economics and Technology, the most recent generation of high-temperature superconductors were installed in a current limiter by KIT and Nexans, the cable manufacturer, and successfully commissioned in the Vattenfall power plant of Boxberg. In this application, the superconducting current limiter reliably ensures fail-safe operation. “This second generation of high-temperature superconductors is a robust device with excellent properties ideally adaptable to all requirements,” says Dr. Wilfried Goldacker, project leader at the KIT Institute of Technical Physics (ITEP). With the power grid becoming ever more complex and more failure-prone, broad acceptance of this unique technology is anticipated. “We will be more and more able to offer users the best solution,” adds Dr. Joachim Bock, Director of Sales and Market Development for Nexans Superconductors. The superconducting current limiter could fully exploit its unique functionality in the interest of safe energy supply when integrated into renewable energy sources. ■



Die Hochschulgruppe „reech“  
University-group "reech"

## Mini-Solarkraftwerke von Studierenden

Ein Sommersemester lang haben Studierende unterschiedlicher Fachrichtungen Zeit, um ein Konzept für ein kleines Solarkraftwerk zu entwickeln. Die besten drei Vorschläge sollen dann im darauffolgenden Wintersemester umgesetzt werden. Initiiert wurde der Wettbewerb von der Hochschulgruppe reech (renwable energy challenge e. V.), die sich im vergangenen Jahr aus Studierenden der Fachrichtungen Maschinenbau, Chemie- und Wirtschaftsingenieurwesen gegrün-

det hat und Innovationen im Energiebereich hervorbringen will. „Studierende sollen sich aktiv in die Gestaltung der Energie der Zukunft einbringen können“, sagt reech-Mitglied Michael Kant. Vorgaben gibt es wenige: Mitmachen können Interessierte aller Fachrichtungen – nur auf zehn Quadratmetern sollte der Prototyp des Solarkraftwerks Platz finden. (drs)

FOTO: REECH

## Cloud-Computing für Handwerker



Kleine und mittlere Handwerksfirmen greifen seltener auf IT-Unterstützung zurück als große Unternehmen. Damit auch diese Betriebe von Optimierungsmöglichkeiten wie Cloud Computing profitieren können, entwickeln im KIT drei Arbeitsgruppen in Zusammenarbeit mit Partnern aus Industrie und Forschung eine sichere und offene Service-Plattform zur Unterstützung von Geschäftsprozessen. Im Projekt CLOUDwerker, das auch Teil des Technologieprogramms „Trusted Cloud“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) ist, wird an einer Plattform gearbeitet, die es erlaubt, unterschiedliche Software-Lösungen und handwerksspezifische Anwendungen zu individuellen Dienste-Paketen zusammenzustellen. Informatiker und Wirtschaftswissenschaftler des KIT übernehmen dabei eine führende Rolle in der Konzeption. (drs)

FOTO: GABI ZACHMANN



Algenforscher Professor Clemens Posten

Algae researcher Professor Clemens Posten

## Algae in Space

Supplying astronauts with food and oxygen on long missions is a big challenge. In the future, unicellular green algae might be of help. First, however, they must be adapted to the special conditions in space and in particular to zero gravity. Under the new ModuLES (modular life support system) project, scientists of KIT's Bioprocess Engineering Division are developing a special reactor for the cultivation of microalgae in space. The project on behalf of the German Aerospace Center (DLR) is executed in cooperation with researchers from Ruhr-

Universität Bochum and the University of Bremen and aimed at developing a flexible and robust photobioreactor system for the green alga. The photosynthetic protozoon may be used to supply oxygen and, due to its biomass composition, may also serve as a dietary supplement for astronauts. ModuLES will have a duration of three years and is funded by the Federal Ministry of Economics with EUR 800,000. (drs)

PHOTOGRAPH: SANDRA GÖTTISHEIM

## New Helmholtz International Research School

Management of gigantic data flows necessitates new approaches in research and education. The Helmholtz International Research School for Teratronics at KIT was opened officially in May and combines the disciplines of physics, electrical engineering, informatics, and mechanical engineering. In the future, teratronic systems will allow for the processing of large data flows of several terabits per second. The graduate school is to meet the increasing demand of industry for interdisciplinary experts. (drs)

## BMW and KIT Intensify Cooperation

Dr. Herbert Diess, member of the Board of Management of BMW responsible for Purchasing and the Supplier Network, and Dr. Peter Fritz, Vice President for Research and Innovation of KIT, signed a memorandum of understanding for enhanced cooperation. The collaboration will involve extensive exchange on all levels. Both senior researchers and young scientists of KIT will cooperate closely with the development departments of the BMW Group. Vice versa, the BMW Group will impart to students the topics and requirements relevant in industry and, thus, establish networks that later will aid the students in their careers. Cooperation will concentrate on supply chain management, drive train technologies, energy management, mobility behavior, and mobility concepts. (drs)

### Richtigstellung

In die Ausgabe von lookIT 1 hat sich zu unserem Bedauern ein Fehler eingeschlichen. In der Meldung „Praxistest für Supraleiterkabel“ (Seite 47) heißt es: „Im Rahmen des vom KIT gemeinsam mit RWE–Deutschland und dem Kabelhersteller Nexans betriebenen Projekts „AmpaCity“ wurde kürzlich in Essen das weltweit längste Supraleiterkabel zwischen zwei Umspannstationen auf rund einem Kilometer unterirdisch verlegt.“ Das ist nicht richtig. Zutreffend ist, dass das Supraleiterkabel erst in den nächsten zwei bis drei Jahren verlegt werden soll. Wir bedauern diesen Fehler sehr und entschuldigen uns dafür bei unseren Lesern und den Projektbeteiligten.



# Wenn die Verbindung plötzlich da ist

Emeritus Claus Klingshirn begleitet Sterbende im Hospiz in Karlsruhe

VON GEORG PATZER // FOTOS: GABI ZACHMANN, MARKUS BREIG

„Soll ich ein bisschen angeben?“ fragt er und lächelt verschmitzt. Natürlich, gerne. Und so zählt er auf, was er alles gemacht hat, wie erfolgreich er war. Und man merkt sofort, dass ihn das selber etwas belustigt. Denn er war, bei aller Bescheidenheit, schon sehr erfolgreich: Professor für Physik in den Arbeitsgebieten Halbleiterphysik und Optik. Dekan und Studiendekan. „Ich stand sechs Mal auf einer C-4-Berufungsliste, kann rund 450 Publikationen vorweisen, die wurden 5500 Male zitiert. Ich war Vorsitzender aller möglichen Ausschüsse und habe Preise für gute Lehre bekommen...“

„Man lernt für sich  
selber zu sorgen. Denn  
erst dann kann man  
anderen wirklich helfen.“

**Claus Klingshirn**



*Claus Klingshirn mit Christine Ettwein-Friebs  
vom Hospizdienst Karlsruhe*

*Claus Klingshirn and Christine Ettwein-Friebs  
from the Karlsruhe out-patient hospice service*

Man merkt ihm aber auch so schon an, dass er mit Begeisterung Hochschullehrer war. Jetzt sitzt er im „Emeritenzimmer“, in dem mehrere Schreibtische zusammengedrückt stehen, im Physikhochhaus in Karlsruhe, im 6. Stock: „Vor 17 Jahren sind, als ich hier ankam, vier Professoren fast gleichzeitig emeritiert. Da wir nicht für jeden einen eigenen Raum hatten, haben wir sie hier zusammengesetzt. Und jetzt musste ich auch hierhin.“ Eigentlich wollte Claus Klingshirn nach dem Ende der Lehre vor zwei Jahren nur noch schnell zwei Buchprojekte abschließen, die vierte Neuauflage seines Lehrbuches „Semiconductor Optics“ und eine Datensammlung über Halbleiter-Quantenstrukturen für Landolt-Börnstein. „Das dauert jetzt doch sehr viel länger, als ich gedacht habe.“ Aber das ist jetzt alles nicht mehr wichtig. Wichtiger ist ihm etwas

anderes geworden: Seit seiner Pensionierung ist Klingshirn ehrenamtlich im ambulanten Hospizdienst Karlsruhe tätig. Er begleitet Sterbende bis zu ihrem Tod.

Eigentlich redet er nicht so gerne darüber. Andererseits aber doch: Denn er möchte schon dafür werben, dass auch andere sich engagieren: „Ich bekomme eine ausreichende Pension, ich habe es nicht nötig, für Geld arbeiten zu gehen. Und anderen geht es genauso. Ich kenne ältere Kollegen, die eine hervorragende wissenschaftliche Arbeit geleistet haben und einfach nicht aufhören können. Dazu wollte ich nicht gehören.“ Und außerdem wollte er in seinem „troisième age“ (dem dritten Lebensalter) noch etwas Sinnvolles tun: „Nur für das eigene Vergnügen zu leben, das ist mir zu wenig.“

Zum Hospizdienst kam er fast zufällig: Eine Bekannte von ihm hatte dort vor einigen Jahren eine Ausbildung gemacht, und da Klingshirn in der Weststadt wohnt, kommt er immer wieder an dem Gebäude in der Uhlandstraße vorbei. Dann hat er einen Artikel in der Zeitung gelesen und sich erkundigt: Ein halbes Jahr geht die Ausbildung, in Wochenendseminaren. Daran schließt sich ein Praktikum an.

Schon die Ausbildung geht in Richtung Selbsterfahrung. „Ganz am Anfang stand eine Lebens- und Sterbemeditation, die war dann schon happig“, sagt Klingshirn. Das ist dann aber auch schon alles, was er erzählt, denn er prätzt nicht gern mit intimen Details. Aber viele überlegen sich dann, vielleicht doch etwas anderes zu machen. Denn

wer setze sich schon gerne mit der eigenen Sterblichkeit auseinander, mit der Hinfälligkeit? Man lerne es ein wenig, ebenso wie sich auch später immer wieder zu öffnen, auch in den laufenden Supervisionen in der Gruppe, in der man über seine Probleme mit der Begleitung berichten kann und soll, so der Professor. „Und noch etwas anderes lernt man: Für sich selber zu sorgen. Denn erst dann kann man anderen wirklich helfen.“

Die zweite Hürde war für Klingshirn das Praktikum, das er im stationären Hospiz in Baden-Baden gemacht hat. „Da bin ich am ersten Tag mit einem Riesenbammel hingefahren.“ Schon als man ihm sagte, er solle „nicht die besten Klamotten anziehen“, weil es sein kann, dass so ein Todkranker plötzlich einmal brechen muss, war es ihm ein wenig unheimlich. Aber das änderte sich schnell. Und er wundert sich manchmal selbst, dass er noch so viel lernt. Zum Beispiel, als er einem Menschen, der sich nicht mehr äußern konnte, einfach nur die Hand hielt, und plötzlich eine Verbindung mit ihm da war: „Das weiß dort jede Schwester, aber mir als Physiker war das doch neu“, erzählt er, immer noch ein bisschen erstaunt.

Manchmal werden die Begleiter auch für die Angehörigen „angefordert“, die mit der Trauer, mit dem Sterbeprozess ihrer Liebsten nicht fertigwerden. Die jemanden zur Stütze, aber auch zur Ablenkung brauchen. „Bringen Sie Humor mit“, hat einmal einer gesagt. Denn die Arbeit, das Zusammensein ist ja auch nicht immer schwer und düster. Soll es auch gar nicht sein.

Das Wichtigste für ihn aber ist: „Es kommt immer etwas zurück.“ Nicht nur die schiere Anerkennung, etwas Sinnvolles zu tun. Sondern auch etwas, was ihn seelisch ausfüllt: „Man geht ja da nicht hin, um etwas zu erreichen.“ Einfach da zu sein, sich auf immer neue Situationen einzustellen, auf neue Menschen – das ist das eigentlich Erfüllende bei dieser Arbeit. Dass man mit wenig so viel erreichen kann. Dass man einfach da ist für jemanden, manchmal die Hand hält, manchmal etwas vorliest, manchmal auch „einfach da sitzt und mit dem anderen heult“. Wahrscheinlich ist es eine Art innerer Dankbarkeit: „Zuerst habe ich gedacht, ich kann das machen. Aber dann dachte ich: Ich darf das machen.“ ■

Hospizdienst Karlsruhe, Uhlandstr. 45,  
76135 Karlsruhe, Tel. 0721 / 50966-0  
(Montag bis Freitag 9 bis 12 Uhr),  
<http://hospizdienst-karlsruhe.hospiz-bw.de>

## All of a Sudden There Is a Connection

Emeritus Professor Claus Klingshirn Accompanies  
Dying Persons in a Karlsruhe Hospice

He is a professor of physics and was dean and dean of studies. However, since his retirement, Claus Klingshirn has focused on an entirely different subject. He is a volunteer member of the Karlsruhe out-patient hospice service that attends to dying persons until their death. Sometimes, he is surprised that he, a professor and teacher of many years, is learning so much that is new to him. For instance, when he held the hand of a person unable to speak, he realized he suddenly had established a connection with him. "Every nurse there knows that, but I as a physicist had to learn," he says with some astonishment.

To him, the most important factor is this: "Something always comes back." Something that fills his mind: The need to support others and adjust to new situations all the time. "I now know that a lot can be achieved with very little," he says, "that you are simply there for somebody, sometimes to hold his or her hand, to read something, or just sit there and cry with the other person." Claus Klingshirn is filled with gratitude: "Initially, I thought, I could do this. But then I realized that I was allowed to do it."

TRANSLATION: RALF FRIESE



**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

**300+** UNTERNEHMEN  
BETREUT

**97%** ERFOLGSQUOTE

**6.000** ARBEITSPLÄTZE  
GESCHAFFEN

**IHK Technologiefabrik  
Karlsruhe**

# Wissen freisetzen. Mit Energie.



## Talent verdient das passende Umfeld.

Vielfältige Herausforderungen. Partnerschaftliche Unternehmenskultur. Leistungsstarke Teams. Das ist die EnBW Energie Baden-Württemberg AG. Als Deutschlands drittgrößtes Energieversorgungsunternehmen stehen wir mit rund 20.000 Mitarbeitern für Strom, Gas sowie innovative Energie- und Umweltdienstleistungen. Als engagiertes Unternehmen bieten wir Studenten berufliche Perspektiven von außergewöhnlicher Bandbreite.

Ob **Praktikum**, **Werkstudententätigkeit** oder **Abschlussarbeit** – bringen auch Sie Ihr Wissen ein, und arbeiten Sie gemeinsam mit uns an der Energie der Zukunft!

Überzeugen Sie sich von der Vielfalt der EnBW unter  
[www.enbw.com/karriere](http://www.enbw.com/karriere)



— EnBW

Energie  
braucht Impulse



Sondes Bauer

# The Heart and Mind of ANKA

BY DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // TRANSLATION: HEIDI KNIERIM //  
PHOTOGRAPH: SANDRA GÖTTISHEIM

“I am the main contact person and the first one consulted in case of problems.”

### Sondes Bauer

Can a research plant be run like a household? Yes, it surely can. Provided that a distinct sense of order and extraordinary scientific talent are combined in one person, even a highly complex plant like ANKA's Nano beamline can work as smoothly as a strictly organized large family. “I simply love that ...,” Dr. Sondes Bauer smiles, “researchers visiting our beamline say that they have hardly ever been in such a well-kept, structured plant.” Whoever in addition gets the pleasure of tasting the perfect espresso brewed by Tunisia-born Dr. Bauer has no more doubt: She is a person striving for the best – no matter what she does.

She does a lot, indeed. She is a physicist. She is the heart and mind of the Nano beamline at the ANKA synchrotron radiation source. She is head of the Scattering Group. “I look after an efficient workflow, coordinate teams, bundle the work packages for two technicians, one trainee, and another researcher,” she says “and never waste time sitting in my office.” Unless away on some or other business trip, the working life of Sondes Bauer takes place in the ANKA hall on Campus North. Besides her daily work, she is always busy developing improvements for the large-scale research facility. “We are being evaluated every four years. This means that we have to come up with research trends and innovations giving us a unique, indispensable status among the remaining facilities in Germany.” Sondes Bauer both suggested the successful concept of letting two users at a time work on double beamlines and the ingenious and much appreciated method of using separate

mirrors and other elements with only one optimal function each for precise beam focusing according to individual experiment requirements.

During the past five years, the industrious project manager has succeeded in acquiring third-party funds and investments amounting to approximately 10 million Euros. The interest of the industry in precise knowledge of the kind that only ANKA can provide is growing. Such knowledge, for example, is currently obtained by analyzing samples to assess the crystalline structure of gallium nitride which is indispensable to the manufacture of LED lamps. “The more perfect the gallium nitride, the thinner the coating and the lower the price,” Sondes Bauer explains. The material is used in optoelectronics mainly for chromatic light-emitting diodes. “It may well be, therefore, that in the future, it will become, let's say, a standard traffic light material.”

The researcher is well aware that if not everything was documented and labeled so meticulously, research at the ANKA Nano beamline would not run as smoothly and effectively. “You will not find any cable here without a label. And everything is in its place: There is not one part lying around without reason.” ANKA could not have found anyone better than Sondes Bauer. But everything

comes at a price: “I am the main contact person and the first one consulted in case of problems. That's a huge responsibility that I can't even rid myself of on the weekends.” Sondes Bauer wishes there was someone to support her. “I once had a wonderful colleague. But he quit his job because he could not reconcile it with his family life. That was rather sad.”

For all that, Sondes Bauer enjoys her leisure time. “I regain strength and energy at my home in the village of Walzbachtal,” she says. “When I was on scholarship, coming from Tunisia, I studied and did my PhD in Paris, living in the smallest rooms you can imagine.” After some time spent in Dresden from 2003 to 2005, the lively researcher, together with her husband, came to Karlsruhe “to breathe deeply, finally – with much more space available.” In her house, the kitchen curtains match the kitchen hood. Sondes Bauer loves the color aubergine. And would she be herself if anything was left to chance in her own household? Not even just one pair of shoes distracts the eye from the neat entrance hall whose decoration is in harmony with the interior. She winks and admits that she knows where her disposition to perfectly organize all things around her comes from: “My mother's cupboard back home in Tunisia tells that story...” ■

## Herz und Hirn von ANKA

Kann eine Forschungsanlage geführt werden wie ein Haushalt? Ja – wenn sich ausgeprägter Ordnungssinn und außergewöhnliches wissenschaftliches Talent in einer Person vereinen, dann kann es auch in einer hochkomplexen Anlage wie dem „NANO“-Strahlrohr bei ANKA zugehen, wie in einer straff geführten Großfamilie. Und die „Mutter“ ist in diesem Fall Sondes Bauer, Physikerin, Herz und Hirn der Synchrotronstrahlungsquelle ANKA. „Ich Sorge für den geordneten Ablauf, koordiniere das Team, schnüre die Arbeitspakete für die einzelnen Mitarbeiter“, erzählt die Scattering-Gruppenleiterin. Darüber hinaus entwickelt die Wissenschaftlerin ständig Verbesserungen an der Großforschungsanlage. Dass heute in ANKA durch doppelte Strahlrohre zwei Nutzer gleichzeitig arbeiten können, geht auf eine Idee von Sondes Bauer zurück. Auch die Verwendung von separaten Spiegeln und anderen Elementen, die jeweils genau eine Funktion erfüllen und dafür jedoch optimal sind, erlauben eine genaue Bündelung des Strahls, wie es für das jeweilige Experiment bestens geeignet ist. Insgesamt gelang es der umtriebigen Projektleiterin in den letzten fünf Jahren rund 10 Millionen Euro an Drittmitteln und Investitionen für ANKA auf verschiedensten Wegen zu generieren. Das Interesse der Industrie an Erkenntnissen, die so präzise nur ANKA liefern kann, wächst. Dass die Forschung in der Anlage längst nicht so reibungslos und effektiv ablaufen würde, wenn nicht alles penibel dokumentiert und gekennzeichnet wäre, steht für Sondes Bauer außer Frage. Und woher die Wissenschaftlerin den Hang zur Meisterorganisatorin hat, weiß sie auch. „Ein Blick in den Schrank meiner Mutter in Tunesien und ich wusste, was perfekte Organisation ist!“

# Goldene Brücke ins Studium

MINT-Kolleg Baden-Württemberg  
füllt Wissenslücken zwischen  
Schule und Universität

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // FOTO: HARRY MARX

Wer geht schon nicht gerne über eine goldene Brücke? Besonders wenn der Weg darunter steinig und hart ist. Eine solche Brücke baut das MINT-Kolleg Baden-Württemberg Studienanfängern und solchen, die es werden wollen. Seit dem Wintersemester 2011 frischen hoch qualifizierte Dozenten am KIT die naturwissenschaftlichen Kenntnisse von jungen Männern und Frauen auf, die ein Studium in MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Natur-

wissenschaft und Technik) anpeilen, vor den ersten großen Semesterprüfungen stehen oder schon einmal durchgefallen sind.

Denn ob Elektrotechnik, Geoökologie, Maschinenbau oder Bauingenieurwesen – wer im naturwissenschaftlich-technischen Fachstudium von Beginn an Erfolg haben möchte, sollte in Mathematik, Chemie und Physik fit sein. Auch grundlegende Informatik-

Kenntnisse brauchen Studienanfänger in vielen Studiengängen. „Besonders häufig erweist sich allerdings die Mathematik als Stolperstein, denn alle MINT-Fächer haben einen beachtlichen Mathematik-Anteil“, sagt Andrea Nitsche, Koordinatorin des MINT-Kollegs am KIT, „und nicht bestandene Klausuren verursachen bereits zu Studienbeginn hohe Frustrationen.“ Um diese Studierenden des ersten und zweiten Semesters aufzufangen und im Hin-



blick auf G8-Abiturienten, die nun die Schule verlassen, wurde das MINT-Kolleg ins Leben gerufen. Unter idealen Gruppenbedingungen – maximal 25 Teilnehmer pro Kurs – werden die Lehrinhalte von engagierten Dozenten kostenfrei vermittelt.

Eine, die schon von dem Angebot profitiert hat, ist Laura. Die 20-Jährige hat in ihrem ersten Semester als Studierende der Materialwissenschaft und Werk-

stofftechnik die MINT-Kolleg-Kurse „Mathematik“, „Physik“ sowie „Arbeitsmethoden“ belegt. „Mir haben die semesterbegleitenden Kurse viel gebracht, ich würde sie auf jeden Fall empfehlen“, erzählt sie. Die zusätzliche Belastung hat sie auch verkraftet. „Die Kurse waren gut neben den Vorlesungen zu bewältigen“, so Laura. Laura hatte Physik in der elften Klasse abgewählt, sie war damals noch unentschieden, was sie einmal studieren würde. Das

in den MINT-Kolleg-Kursen nachträglich angeeignete Hintergrundwissen erwies sich in den Fachvorlesungen als großer Vorteil. „Ich konnte mir den Stoff leichter erarbeiten, das bedeutete auch eine Zeitersparnis“, erzählt sie. Im zusätzlich belegten Kurs „Arbeitstechniken“ habe sie „echt etwas fürs Leben gelernt“, schwärmt die junge Frau.

„Es kann viele Gründe geben, warum jemand Lücken im Schulwissen hat“, erklärt die Dozentin Ursel Pintschovius, die als Diplom-Biologin am MINT-Kolleg unterrichtet. „Viele, die heute Biologie studieren, hatten in der Oberstufe Chemie abgewählt. Es weiß nicht jeder mit 15 Jahren, was er einmal studieren möchte. Aber wenn man den Stoff noch nicht gehört hat, kann man dies nicht wissen. Mit geringer Intelligenz hat das nichts zu tun“, betont Ursel Pintschovius. Etliche Studierende, die eine Klausur nicht bestehen, zweifelten schnell an ihrer grundsätzlichen Studieneignung. Ursel Pintschovius ist sich aber sicher: „Wer sich hinsetzt und lernt, kann solche Grundlagen nachholen.“

Das Training für den effizienten Einstieg ins natur- und ingenieurwissenschaftliche Studium ist in dieser Form deutschlandweit ein Vorreiter und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und vom Land Baden-Württemberg gefördert. Konzeptionell und organisatorisch kooperieren im MINT-Kolleg das KIT und die Universität Stuttgart miteinander.

Wer Interesse hat: Im September werden zwei- bis vierwöchige Vorkurse in Mathematik, Informatik, Physik und Chemie vom MINT-Kolleg angeboten. Teilnehmen kann, wer sich am KIT um einen Studienplatz in einem MINT-Studiengang beworben hat. „Wir empfehlen den Besuch des Mathematikurses in Kombination mit einem weiteren Fach“, sagt Andrea Nitsche. Wer sich unsicher ist, wie es um den eigenen Wissensstand bestellt ist oder herausfinden will, zu welchem Fach die eigenen Neigungen passen, für den bietet das MINT-Kolleg einen Online-Test an. Er dient auf Wunsch zugleich als Grundlage für eine persönliche Beratung.

„Viele, die heute Biologie studieren, hatten in der Oberstufe Chemie abgewählt. Es weiß nicht jeder mit 15 Jahren, was er mal studieren möchte.“

### Laura, Studentin

Einen ganz anderen positiven Nebeneffekt haben die Kurse für die meist frisch von zu Hause Ausgezogenen übrigens auch noch: „Mir hat das MINT-Kolleg den Beginn in der fremden Stadt erleichtert und geholfen, die Organisation des Alltags von der Verwaltung der Finanzen bis zur Arztsuche in den Griff zu bekommen. Darum musste ich mich zu Hause nie kümmern“, erzählt die Studierende Laura schmunzelnd. Und das sei ja auch eine ganze Menge wert ... ■

Alle Informationen rund um das MINT-Kolleg, der Link zum MINT-Kolleg-Online-Test und zur Kurs-Anmeldung finden sich auf der Internetseite [www.mint-kolleg.kit.edu](http://www.mint-kolleg.kit.edu).

## Bridge to Studies

MINT-Kolleg Baden-Württemberg Closes Knowledge Gaps between School and University

The MINT-Kolleg Baden-Württemberg (course of lectures in mathematics, informatics, natural sciences, and engineering) builds a bridge between school and university for freshmen and students-to-be. Since the 2011 winter semester, highly qualified lecturers at KIT have been brushing up the knowledge of young men and women who wish to take up studies in the above subjects, are facing their first large semester examinations, or have already failed once.

Whoever wishes to be successful in studies of natural sciences and engineering should also be fit in mathematics, chemistry, and physics. In many study courses, basic knowledge of informatics also is needed. Under ideal group learning conditions, with a maximum of 25 participants per course, basic knowledge is conveyed to students-to-be, freshmen, and second-semester students by committed lecturers at no cost. This training course is the first of its type in Germany and funded by the Federal Ministry of Education and Research and the State of Baden-Württemberg. KIT and the University of Stuttgart collaborate regarding the concept and organization of the MINT-Kolleg.

Information may be obtained at: [www.mint-kolleg.kit.edu](http://www.mint-kolleg.kit.edu)

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



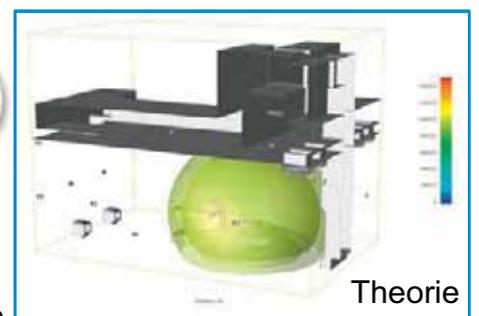
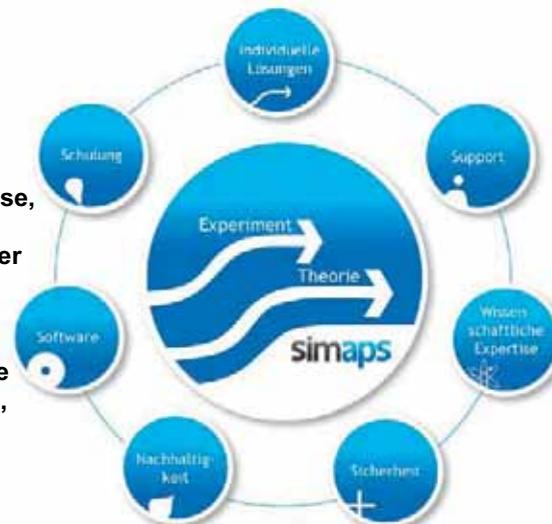
Wir machen Zukunftsenergien sicher

simaps – Simulation für angewandte Prozesssicherheit

Durch wissenschaftlich fundierte Sicherheitsanalysen von brennbaren Gasen und Stäuben auf der Basis theoretischer, numerischer und experimenteller Expertise, bietet simaps neuartige Möglichkeiten zur Sicherheits- und Kostenoptimierung von gegenwärtig genutzten, aber auch von zukünftigen Energieträgern, insbesondere Wasserstoff.

Mit seinem umfassenden Leistungsspektrum vereint die simaps GmbH Kompetenzen aus Grundlagenforschung, Wissenschaft und langjähriger Auftragsabwicklung mit dem Ziel, für Sie schnelle und individuelle Lösungen zu schaffen.

simaps GmbH, Rietburgweg 5, 76751 Jockgrim, Tel. 07271-5050055, [info@simaps.de](mailto:info@simaps.de), [www.simaps.de](http://www.simaps.de)



# BEHR – MORE THAN A JOB.



Für alle, die ein bisschen mehr wollen. Zum Beispiel Begeisterung statt Dienst nach Vorschrift. Ein echtes Team statt einfach nur Kollegen. Und eine Berufung statt einfach nur ein Beruf. Auch Sie wollen mehr? Dann sollten Sie uns kennenlernen. Denn wir sind davon überzeugt, dass ein Job genau das sein sollte: viel mehr als nur ein Job.

**Wir bieten interessante Perspektiven für:**

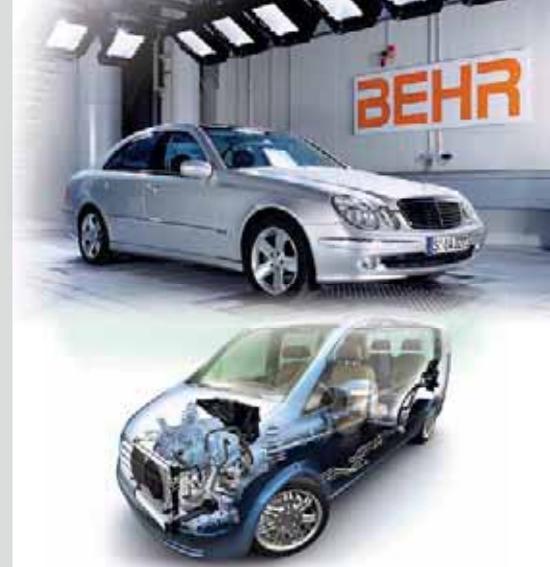
## Praktikanten/Studienabschlussanwärter Absolventen/Young Professionals

**In unseren Unternehmensbereichen:**

- Entwicklung/Versuch
  - Konstruktion
  - Simulation, Berechnung
  - Akustik
  - Prozessentwicklung/Fertigungsplanung
  - Qualitätswesen
- Personal  
Logistik  
Controlling  
Vertrieb  
Einkauf



Bei Behr erwarten Sie langfristige Perspektiven und abwechslungsreiche Herausforderungen innerhalb eines global agierenden Unternehmens. Dazu Freiraum um zu gestalten, unbürokratische Entscheidungswege und ein Team, das diesen Namen auch verdient.



Die Behr GmbH & Co. KG, Stuttgart, ist Systempartner der internationalen Automobilindustrie. Die Unternehmensgruppe ist spezialisiert auf Fahrzeugklimatisierung und Motorkühlung und zählt weltweit zu den führenden Erstausrüstern bei Pkw und Nfz. Der Umsatz betrug im Geschäftsjahr 2010 ca. 3,3 Mrd. EUR. Behr beschäftigt in 9 Entwicklungsstandorten und 22 Produktionswerken sowie 10 Beteiligungsgesellschaften weltweit ca. 16.500 Menschen.



Bewerben Sie sich online unter [www.behr.de/karriere](http://www.behr.de/karriere)  
Selbstverständlich haben Sie dort die Möglichkeit, Ihre Unterlagen als Anhang beizufügen.  
Wir freuen uns auf Sie!

## Hoch hinaus

*Beflügeln Sie Ihr Know-how und starten Sie durch  
beim größten deutschen Airport-Konzern*

Nähere Informationen finden Sie auf unserer Homepage  
im Bereich Jobs & Karriere.

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

*Fraport. The Airport Managers.*



# Immer im Dienste der Leser

Bis zu 70 Millionen digitale  
Bücher und Zeitschriften-  
einträge sind im KIT-Katalog  
Plus abrufbar

VON MATTHIAS KEHLE // FOTOS: HARRY MARX





*Design trifft Wissen: Eleganter Treppenaufgang in der KIT-Bibliothek*

*Design meets knowledge: Elegant staircase in the KIT Library*



*Über zwei Millionen Bücher warten in den Bibliotheks-Regalen auf interessierte Leser*

*More than two million books on the library shelves are waiting for interested readers*

Literatursuche in staubigen Zettelkatalogen, düstere Bibliothekshallen und Warten in langen Schlangen bei genervtem Personal? Diese Zeiten sind vorbei. Die Bibliothek des KIT, der denkmalgeschützte Altbau und der moderne Neubau, sind nutzerfreundlicher denn je. „Zwar sind die meisten Medieneinheiten noch Bücher aus Papier, doch mit dem KIT-Katalog Plus sind wir Vorreiter“, sagt Professor Michael Mönnich, Leiter der Benutzungsabteilung.

Die Einrichtung von KIT-Katalog Plus war Rettung in höchster Not: „Hätte es die digitale Revolution nicht gegeben“, erzählt Mönnich, „wir hätten vor lauter Büchern kapitulieren müssen.“ So wurde nicht nur Platz frei für Arbeitsplätze, dank dem KIT-Katalog Plus kamen zu den über zwei Millionen Büchern, Forschungsberichten und Zeitschriften nun auch noch 60 bis 70 Millionen digitalisierte Zeitschrifteneinträge und E-Books im Volltext hinzu, eine große Erleichterung bei der Recherche.

Auf der Website des KIT findet sich ein separates Verzeichnis, in welchem man mit Hilfe beliebiger Stichworte fündig wird.

KIT-Mitglieder und Studierende brauchen für die komfortable Nutzung nichts als die KIT-Card als Bibliotheksausweis. „Alles funktioniert bargeldlos, vom Bezahlen der Mahngebühren an eigenen Terminals bis zum Kaffeeautomaten“, so Mönnich. Die Ausleihe und die Buchrückgabe funktioniert elektronisch und dauert nur einige Sekunden, Fristverlängerungen lassen sich online durchführen. Selbstverständlich verfügen die Fachlesesäle über vernetzte, modern ausgestattete Lern- und Arbeitsplätze sowie über Drucker, Scanner und Kopiergeräte. „Während man früher nur ungern in einer Bibliothek war, ist sie heute beliebtes Lernzentrum.“ 900 Arbeitsplätze in verschiedenen Fachlesesälen bietet die KIT-Bibliothek, die weiteren Bibliotheken auf dem Campus nochmals 300.

„Viel zu wenige“, sagt Mönnich. Die heutigen Studierenden schätzen es nicht nur, an ihrem eigenen Laptop still zu arbeiten, besonders begehrt seien die Gruppenarbeitsplätze – von wegen einsame „Nerds“ im stillen Kämmerlein zwischen leeren Pizzaschachteln und Bierdosen. Wer viel Zeit in der Bibliothek verbringt, leiht sich einen Rollcontainer, um darin seine Habseligkeiten bis hin zu Rucksack und Fahrradhelm einzuschließen. Wer mal kurz seinen Arbeitsplatz verlässt, deponiert dort eine Art Parkscheibe: Ist der Nutzer nach einer Stunde noch nicht zurück, werden die Bücher vom Personal weggeräumt. Der nächste Nutzer wartet gewiss. Semesterapparate für Studierende bestimmter Vorlesungen, Handapparate von bis zu hundert Büchern pro Wissenschaftler – all dies ist im Service der Bibliothek inbegriffen. Auch der Fernleihautomat sei der bislang einzige in Deutschland, der rund um die Uhr genutzt werden könne, so Mönnich.

„Hätte es die digitale Revolution nicht gegeben, wir hätten vor lauter Büchern kapitulieren müssen.“

**Professor Michael Mönnich**

Dienstleistung rund um Forschung und Lehre steht also im Mittelpunkt der Bibliothek des KIT, die man bewusst ganz altertümlich und gar nicht englisch „Bibliothek“ genannt hat. Auch das Medienzentrum, bei dem sich Studierende und Wissenschaftler Beamer, Laptops, Videokameras oder Stellwände leihen können, trägt einen deutschen Namen. Die Mitarbeiter assistieren bei Vorlesungsaufzeichnungen, deren virtueller Aufbereitung, und sie legen ein digitales Video- und Audioarchiv (DIVA) an, Stichwort E-Learning.

An die Bibliothek angeschlossen ist auch der Wissenschaftsverlag des KIT (KIT Scientific Publishing). Er veröffentlicht Monografien und Forschungsberichte aus sämtlichen Fachrichtungen. Die Publikationen sind im Internet verfügbar. Zusätzlich erscheinen die Bücher ganz klassisch gedruckt und sind weltweit im Buchhandel erhältlich. ■



*Service rund um die Uhr: Tag und Nacht sind die Türen der KIT-Bibliothek geöffnet*

*Service around the clock: The KIT Library is open day and night*

## Services for Readers

Up to 70 Million Digital Books and Journal Entries Can Be Accessed via KIT Katalog Plus

The KIT Library renders services for research and education. A prominent example is the KIT Katalog Plus. Recently, the “normal” catalog with more than 2 million books, research reports, and journals was extended by up to 70 million digitized journal entries and full-text e-books. A separate list can be found on the website of KIT. Here, search can be started by entering any keyword.

The library is a popular center of learning. The reading halls are equipped with interconnected, modern places for work and learning as well as with printers, scanners, and copiers. Nine hundred workplaces in various reading halls are offered by the KIT Library South, another 300 by other libraries on the campus. Students do not only love to work on their own laptop. Group work places are very popular. All services, from the locker to the payment of overdue fines, can be used electronically with the KIT card. At the media center, students and scientists can borrow beamers, laptops, video cameras, or movable walls. The library staff assists in recording lectures, in their virtual processing, and helps establish a digital video and audio archive (DIVA) for e-learning purposes. Last, but not least, the KIT Library is responsible for KIT’s scientific publishing activities.

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

# KIT macht Schule

## KIT goes school

Das Büro für Chancengleichheit am KIT  
bietet Computerkurse für Mädchen an  
KIT's Office for Equal Opportunities  
Offering Computer Courses for Girls



### Webblog mit Känguru

Sieben Mädchen, sieben Laptops und eine sehr entspannte Stimmung: Kursleiter Jochen Wessalowski hat Fotos von Kängurus und Koalas mitgebracht, die von den Teilnehmerinnen bearbeitet werden sollen. Ein Koala bekommt eine rote Nase, ein anderer wird kurzerhand aus dem Bild entfernt – es gibt viel zu lachen. „Bildbearbeitung steht hoch im Kurs“, sagt Wessalowski, hauptberuflich Betriebswirt im Consulting-Bereich, „das ist aber nicht der wichtigste Inhalt.“ Ihm geht es vor allem darum, Grundlagenwissen zu vermitteln. „Wenn man ins Internet geht, dann ploppen überall bunte Bilder auf. Dass sich dahinter Prozesse verbergen, tritt zunehmend in den Hintergrund.“

Die kostenlosen Kurse richten sich an 11- bis 18-jährige Mädchen aller Schultypen und werden vom Büro für Chancengleichheit am KIT veranstaltet. „Die Nachfrage ist immens“, sagt die Leiterin Heike Puzicha-Martz. „Junge Frauen haben bei Computern nach wie vor größere Berührungsängste als Jungs.“ Auf dem Lehrplan der zehnwöchigen Kurse stehen nicht nur Fragen zu Office-Programmen, sondern auch Themen wie Installation, Videoclip-Bearbeitung oder Webblog-Erstellung. „Es wächst eine neue Generation heran mit neuem Informationsbedarf“, sagt Puzicha-Martz, „und wir helfen dabei, die Möglichkeiten, aber auch die Risiken besser zu verstehen. Da spielt vor allem die Sicherheit im Internet eine große Rolle: Das Netz vergisst nun mal nichts.“ ■

### Kangaroo Blogging

Seven girls, seven laptops, and a very laid-back atmosphere: Instructor Jochen Wessalowski has brought with him photos of kangaroos and koalas that he wants the participants to edit. There is a lot of laughter as a koala nose is painted red or a kangaroo simply disappears from the screen. „Image editing is very popular“, admits Wessalowski whose primary occupation is that of a consulting business economist, „but it is not the primary content of our course.“ He wants to mainly impart fundamental knowledge. „When entering the internet, numerous colorful images pop up everywhere on the screen. But users are increasingly unaware of the fact that all kinds of processes are hidden behind all these pictures.“

The free-of-charge computer course addresses girls aged 11 to 18 from all types of schools and is organized by KIT's Office for Equal Opportunities. „There is a great demand for our courses“, explains coordinator Heike Puzicha-Martz. „More than young men, young women still have fears of anything that has to do with computers.“ The ten-week course not only deals with Office but also teaches installation, video clip editing, and blogging. „A completely different generation with a completely different information demand is growing up today“, says Puzicha-Martz. „We help the young participants to better understand the opportunities and risks. Internet safety surely plays an important role: The internet does not forget.“ ■

VON HEIDI KNIERIM // ÜBERSETZUNG: HEIDI KNIERIM // FOTO: GABI ZACHMANN



*Panoramablick auf ein  
Waisendorf in Ruanda: Hier  
errichten die KIT-Studieren-  
den eine Solaranlage*

*Panoramic view of an  
orphanage in Rwanda:  
Here, the KIT students built  
a solar power plant*

# Efficient Effective Enthusiastic

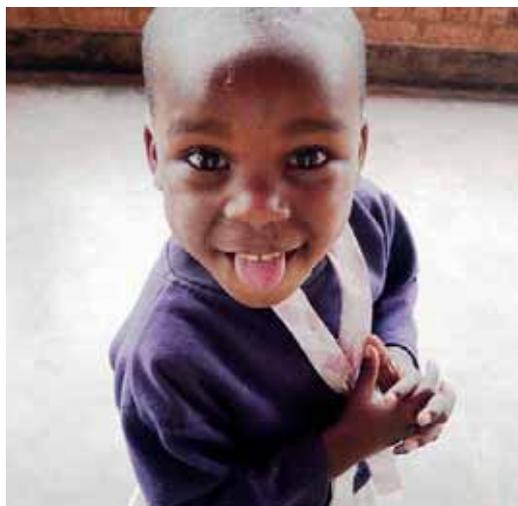
*"Engineers Without Borders" KIT University  
Group Conducts Development Aid Projects  
All Over the World*

BY MORITZ CHELIUS // TRANSLATION: RALF FRIESE //  
PHOTOGRAPHS: ENGINEERS WITHOUT BORDERS



*Auch Spaß spielt bei der Arbeit der Engineers Without Borders eine wichtige Rolle:  
Wirtschaftsingenieurstudent Lennart Willms mit einem Waisen in Uganda*

*Fun also plays an important role during the work of the Engineers Without Borders:  
Student of business engineering Lennart Willms with an orphan in Uganda*



*Kinder, die den Einsatz der Studierenden mehr als wert sind: ein Waisenjunge in Uganda*

*Children who are more than worth the commitment of the students: An orphan in Uganda*



*Rede eines lokalen indischen Politikers während der Einweihung der Solaranlage für ein indisches Ausbildungszentrum*

*A local Indian politician speaking during the opening ceremony of the solar power plant for an Indian training center*

Two years of work paid off: Since early April, the Silent Valley school center has a photovoltaic system. Right in the middle of the East Indian jungle, twenty boys are training to be joiners and tailors. Silent Valley is not connected to the public power grid because it is too far away from the nearest village. In-house solar electricity now allows lamps, machines, and computers to be operated. The facility was commissioned in a very traditional way, explains Christian Schänzle, Karlsruhe student of mechanical engineering: "A coconut was opened, the milk was filled into a cup with sand, and a joss stick was ignited. This was a real ritual to ensure that fate meant well for the photovoltaic plant. It was a very touching moment." Schänzle has just returned

from India. For five weeks, he helped build the facility, lived at the training center and shared meals with its inhabitants. "I feel deeply satisfied to do something really meaningful, experience gratitude, meet people, and jointly create something."

Christian Schänzle is one of 100 present members active in the Engineers Without Borders KIT University Group – EWB for short. Engineers Without Borders carry out development aid projects that are relatively small, but extremely effective on a local level. For instance, they plan and build fish breeding ponds in Uganda, cisterns in Haiti, bridges in Sri Lanka. EWB in Karlsruhe was founded in 2004. Five projects so far have

been successfully completed by the group. "We are submerged in inquiries," says chairman Kaili Shen. "However, we are only a university group and must examine carefully what is feasible and what exceeds our capabilities. For instance, we always need a partnering organization to establish contacts on the spot and to ensure, once a project has been completed, that the respective plants can be operated in the long run." Kaili Shen is 21, a student of electrical engineering at KIT in his 8th term. Using his expert knowledge to help people in developing countries is also motivated by his personal biography: Some of Shen's grandparents in China are illiterate peasants. "Clean drinking water, functioning toilets, electricity or the internet



*Hilfe zur Selbsthilfe: Die indischen Einheimischen werden von Maschinenbaustudent Christian Legler in die Aufbauarbeit einbezogen*

*Helping others to help themselves: The people living in the Indian village take part in the construction work under the direction of student of mechanical engineering Christian Legler*



*Stolz, etwas geleistet zu haben: Bauingenieurstudenten des KIT beim Brückenbau in Sri Lanka*

*Proud of their achievement: KIT students of civil engineering built a bridge in Sri Lanka*



*Handabdrücke an der Wand, die von einer besseren Zukunft erzählen: Eingangsschild des Waisendorfs in Ruanda*

*Handprints on the wall telling of a better future: Sign at the entrance of the orphanage in Rwanda*

“This is often basic work on bits and pieces which not everybody likes to do.”

**Björn Schmitz**

– what is standard technology here is pure luxury elsewhere. You tend to forget that when you live in the West.”

6.30 p.m. on Wednesday: The Haiti group meets. Six men and three women sit around a large table, all of them KIT students and future engineers. Their common goal is building a cistern in Haiti. A school in a poor district of the capital, Port-au-Prince, was severely damaged in an earthquake in 2010. A cistern could supply the approximately 300 pupils with drinking water. Getting there still has a long way to go; the project is in its infancy. Today, the group first plans to set up a hot dog stand on the Karlsruhe campus to draw attention to the project and collect some money. Moreover, a list of building materials needed in Haiti is translated into English in a joint effort. Later on, another team member is to join the group who promised to draw the first blueprints for the cistern. “It takes many steps to succeed,” acknowledges project leader and student of business engineering, Björn Schmitz. “This is often basic work on bits and pieces which not everybody likes to do. Few of us will be able to fly to Haiti and start operation of the cistern.”



*Indische Jugendliche bei der Ausbildung in handwerklichen Tätigkeiten  
 Young Indians are trained in crafts*



*Überall wurden die Engineers Without Borders freundlich empfangen und passten sich auch gerne den Kulturen und Sitten im Ausland an (hier: beim Essen im indischen Ausbildungszentrum)*

*The Engineers Without Borders were always received with great hospitality and readily adapted to the customs and habits abroad (here: Lunch at the training center in India)*

Nevertheless, the Engineers Without Borders are highly motivated: In addition to their study courses, they work their way through stress analysis calculations, keep contact with the partnering organizations on the spot, solicit funds, or design flyers and internet pages. At peak load periods, this can quickly add up to ten or more hours per week – unpaid, of course. Those who travel to the project country to help in planning or building even have to pay most of their flight expenses, as donations are meant to directly benefit the project and not to cover travel expenses of the members. "There is nobody in our group who collaborates only to be able later to write this in his or her CV," Haiti project leader Björn Schmitz knows. The Karlsruhe Engineers Without Borders are idealists who want to put their knowledge in the service of a good cause. Some of them were abroad for a voluntary social year and would like to link up to that experience; others are attracted by the adventure of traveling into a foreign country and seeing a different part of the world. Moreover, there is hardly any possibility in their everyday schedule of studies to employ their expertise in real projects. The interdisciplinary approach is of particular interest: When mechanical engineers join electrical engineers and civil engineers around one table, they learn a lot about

their different ways of thinking and their different approaches – a fantastic preparation for their later professional lives.

The Engineers Without Borders association has had a tremendous influx of new members for quite some time. Chairman Kaili Shen is glad about this continuous growth, but also sees problems: "As time goes on, we clearly want to address more projects. However, to do that, we must be organized even better, we must define quality standards, advance the exchange of knowledge among the different groups, and make more effective use of synergies." Funding also plays a role: The solar plant in the Indian Silent Valley cost nearly EUR 40,000, which had to be collected in a very cumbersome process. An industrial company, for instance, donated 40 solar panels to the association, while a foundation gave another 6000 euros. Whenever a project has been completed successfully, awareness grows that the money was invested well. On the one hand, that's because every solar plant, cistern and fish pond definitely improves the lives of the people. On the other hand, it's because this helps tomorrow's engineers accumulate experience that cannot be found in any curriculum. ■

Kontakt: kontakt@ewb-karlsruhe.de

## Effektiv und wirksam

KIT-Hochschulgruppe „Engineers Without Borders“ setzt Entwicklungshilfeprojekte in aller Welt um

Seit 2004 konzipiert und verwirklicht die KIT-Hochschulgruppe „Engineers without Borders“ Entwicklungshilfeprojekte rund um den Erdball. Dazu zählten bislang beispielsweise Planung und Bau einer Brücke in Sri Lanka und von Fischzuchtteichen in Uganda. Vor wenigen Wochen hat der Verein eine Photovoltaikanlage im indischen Dschungelgebiet fertiggestellt, die ein abgelegenes Ausbildungszentrum mit Strom für Lampen, Maschinen und Computer versorgen soll. KIT-Maschinenbaustudent Christian Schänzle hat die letzte Projektphase begleitet und war von seinem fünfwöchigen Aufenthalt in Indien tief berührt. Er bezeichnet ihn als das Highlight seines Studiums. Vorsitzender der Karlsruher „Engineers without Borders“ ist der 21-jährige Elektrotechnikstudent Kaili Shen. Er möchte, dass der Verein stetig wächst und will dazu die internen Strukturen weiter professionalisieren. Die derzeit rund hundert Mitglieder der Hochschulgruppe engagieren sich neben ihrem Studium vielfältig: Sie erstellen Statikberechnungen, halten Kontakt zu den Partnerorganisationen vor Ort, gestalten Flyer und Webseiten oder helfen beim Bau im jeweiligen Land mit. Manche reizt die Abenteuerlust, für die meisten aber steht die Chance, das im Studium erworbene Wissen in die Praxis und für einen guten Zweck einzubringen, im Vordergrund.

## 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

### ANZEIGENVERWALTUNG/ADVERTISEMENT MANAGEMENT

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

### LAYOUT UND SATZ/LAYOUT AND COMPOSITION

neolog DauthKaun // [www.neologdk.com](http://www.neologdk.com)

### DRUCK/PRINT

Krüger Druck und Verlag // Marktstraße 1 // 66763 Dillingen

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



Oldenbourg  
Verlag

Ein Wissenschaftsverlag der  
Oldenbourg Gruppe

Jürgen Karl

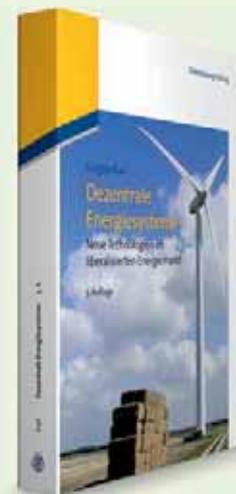
## Dezentrale Energiesysteme

*Neue Technologien im liberalisierten Energiemarkt*

**Das einzige Buch, das alle Arten dezentraler  
Energiesysteme abdeckt.**

Die wichtigsten Themen rund um die dezentrale Energieerzeugung in einem Buch: Neben konventionellen Energietechniken zur Wärme- und Stromerzeugung werden v. a. die Kraft-Wärme-Kopplung, innovative Technologien wie Brennstoffzellen und die Nutzung regenerativer Energien dargestellt.

2012  
3., überarbeitete und erweiterte Auflage  
XI, 472 Seiten  
broschiert  
ISBN 978-3-486-70885-1  
€ 59,80



Thorsten Urbaneck

## Kältespeicher

*Grundlagen, Technik, Anwendung*

**Die erste umfassende Darstellung zu Kältespeichern im deutschsprachigen Raum.**

Dieses Buch bietet eine ausführliche Einführung in die Grundlagen der Kältebereitstellung. In einem zweiten Teil widmet es sich speziellen Speichertechniken. Umfassende Fallstudien zur Modellierung, Simulation und Implementierung von individuellen Kältespeichern und Kältespeicheranlagen runden das Buch ab.

2012  
XXVII, 479 Seiten  
broschiert  
ISBN 978-3-486-70776-2  
€ 69,80



**Bestellen Sie in Ihrer Fachbuchhandlung oder direkt bei uns:**

Tel: +49 89 45051-248 | Fax: +49 89 45051-333 | [verkauf@oldenbourg.de](mailto:verkauf@oldenbourg.de)

Weitere Fachbücher unter

[www.oldenbourg-verlag.de](http://www.oldenbourg-verlag.de)



# HEIDENHAIN

## IT meets Fertigung

# Software-Entwickler (m/w)

## Innovation: IT-Lösungen für die Fertigung

Referenz-Nr.: FM12816

Spitzentechnologie braucht Spitzen-IT. Wenn Sie sich für beides begeistern können, finden Sie in unserem Entwicklungsteam beste Perspektiven. Vorausgesetzt, Sie haben den Ehrgeiz, nicht nur eine kleine Nummer in einem großen Projekt zu sein. Wir brauchen „gute Köpfe“, die mit hochperformanten IT-Systemen die Voraussetzungen schaffen, dass Spitzentechnologien entstehen können – von der Anforderungsanalyse über Entwicklung, Test und Implementierung bis zum Einsatz im laufenden Betrieb.

**Ihre Aufgabe:** Keine Routine-Aufgabe, aber dafür eine enorm spannende und abwechslungsreiche. Denn hier sind nicht nur Ihre „Entwickler-Talente“ gefragt, sondern auch die Fähigkeit, sich im Austausch mit Experten aus Entwicklung und Fertigung in hochkomplexe Prozesse hineinzudenken, spezifische Anforderungen zu verstehen, Lösungsansätze zu entwickeln und diese umzusetzen. Der besondere Reiz: Dicht am Geschehen, an den Menschen, Prozessen und Produkten, erleben Sie bei uns eins-zu-eins, was Sie mit Ihrer Arbeit bewegen. Auch international, denn Sie werden den Rollout Ihrer Lösungen an unseren weltweiten Fertigungsstandorten begleiten. Und da wir in Sachen Spitzen-IT noch weitere ehrgeizige Pläne haben, gibt es für „gute Köpfe“ hochinteressante Entwicklungschancen.

**Ihr Profil:** Absolvent oder Profi • Studium der Informatik • fit in Java und/oder .NET oder in C und C++ • Freude an der Bearbeitung komplexer technischer Fragestellungen • Ehrgeiz, die beste Lösung zu finden • Begeisterung für Hochtechnologie • analysestark und strukturiert • Kommunikationsstärke auf Deutsch und Englisch • Eigenständigkeit und Teamgeist.

Wir sind einer der führenden Hersteller von Längen- und Winkelmesstechnik für anspruchsvolle Positionieraufgaben in Produktionsmaschinen. Unsere Produkte kommen vor allem in hochgenauen Werkzeugmaschinen sowie in Anlagen zur Produktion und Weiterverarbeitung von elektronischen Bauelementen zum Einsatz, und das in aller Welt. Darüber hinaus sind wir einer der führenden Hersteller von Numerischen Steuerungen für Werkzeugmaschinen.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung! Nähere Informationen unter [www.heidenhain.de/karriere](http://www.heidenhain.de/karriere) oder persönlich bei Herrn Martin: ☎ 08669 31-3877, [martin.frank@heidenhain.de](mailto:martin.frank@heidenhain.de)

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**  
Postfach 1260, 83292 Traunreut



Kirsten Weiskat  
Human Resources Manager

Endress  
Consult AG  
Kägenstrasse  
4153 Reinach

Telefon +41 61 715 77 00  
Fax +41 61 715 28 88  
Info@techding.endress.com  
www.endress.com

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

## Good Vibrations.

Stimmen Sie Ihre Karriere mit uns ab und entwickeln Sie sich kontinuierlich weiter - fachlich wie persönlich. In unserem Team übernehmen Sie frühzeitig Verantwortung und bauen Ihr Know-how kontinuierlich aus. Wenn Sie mit uns neue Ziele erreichen möchten, freuen wir uns darauf Sie kennenzulernen.

Seit über 50 Jahren entwickeln wir als unabhängiges Familienunternehmen innovative Produkte und Dienstleistungen für die Prozessautomatisierung. Mit einer Vielfalt von Messgeräten, Systemen und Gesamtlösungen sind wir einer der weltweit führenden Anbieter. Dieser Erfolg ist der Erfolg unserer Mitarbeitenden. Denn sie bringen nicht nur außergewöhnlich fachliche Fähigkeiten mit, sondern zeigen auch hohes Engagement und Verantwortungsbewusstsein.

Unser Repertoire an Karrieremöglichkeiten: [www.karriere.endress.com](http://www.karriere.endress.com)

Endress+Hauser  
Consult AG  
Kägenstrasse 2  
4153 Reinach

Tel.: +41 61 715 77 00  
Fax: +41 61 715 28 88  
info@endress.com  
www.endress.com

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation



## SIND SIE AUCH EIN MENSCH VOLLER ENERGIE? ABSOLVENT (M/W) FÜR PROJEKTMANAGEMENT IN DER WASSERVERSORGUNG GESUCHT.

Als Unternehmen von Bayer und Lanxess ist CURRENTA der führende Dienstleister in der chemischen und chemienahen Industrie. Wir managen und betreiben den wohl attraktivsten Chemiapark in Europa: CHEMPARK mit Standorten in Leverkusen, Dormagen und Krefeld-Uerdingen. Hier bieten wir unseren Kunden optimale Bedingungen für Forschung, Entwicklung und Produktion.

### KONZIPIEREN, ENTWICKELN, UMSETZEN.

Die Wasserversorgung unseres Geschäftsfeldes Energie ist eine der größten Wasserversorgungen Deutschlands und versorgt den CHEMPARK jährlich mit rund 430 Mio. m<sup>3</sup> Trinkwasser, vollentsalztem Wasser und diversen Betriebswasserqualitäten. Zusammen mit unserem Leitungsteam realisieren Sie standort- und bereichsübergreifende Projekte zur nachhaltigen und kostenoptimalen Wasserversorgung. Dazu gehören neben technischen auch strategische Projekte. Sie überzeugen durch Ihre Beiträge zu den Konzepten, deren durchdachte Entwicklung und erfolgreiche Umsetzung.

### EINE HERAUSFORDERUNG, DIE SIE MEISTERN.

Sie haben Ihr Studium der Ingenieurwissenschaften (TU/TH) – ggf. mit Promotion – mit dem Schwerpunkt Maschinenbau/Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen erfolgreich absolviert oder schließen es in Kürze ab. Idealerweise besitzen Sie bereits erste Erfahrung in der Planung und im Bau von Wasseraufbereitungsanlagen. Gerne geben wir aber auch Berufseinsteigern eine Chance.

Bei der selbstständigen Lösung von Herausforderungen überzeugen Sie mit Ihrer Innovationsfreude und Kreativität. Ihre Entscheidungen basieren auf einem hohen Verantwortungs- und Kostenbewusstsein. Dabei sind Sie initiativ, geschickt im Umgang mit Menschen und sind bereit, Führung zu übernehmen. Sie freuen sich darauf, in unserem Team Zukunft zu gestalten.

### RUNDUM GUT VERSORGT.

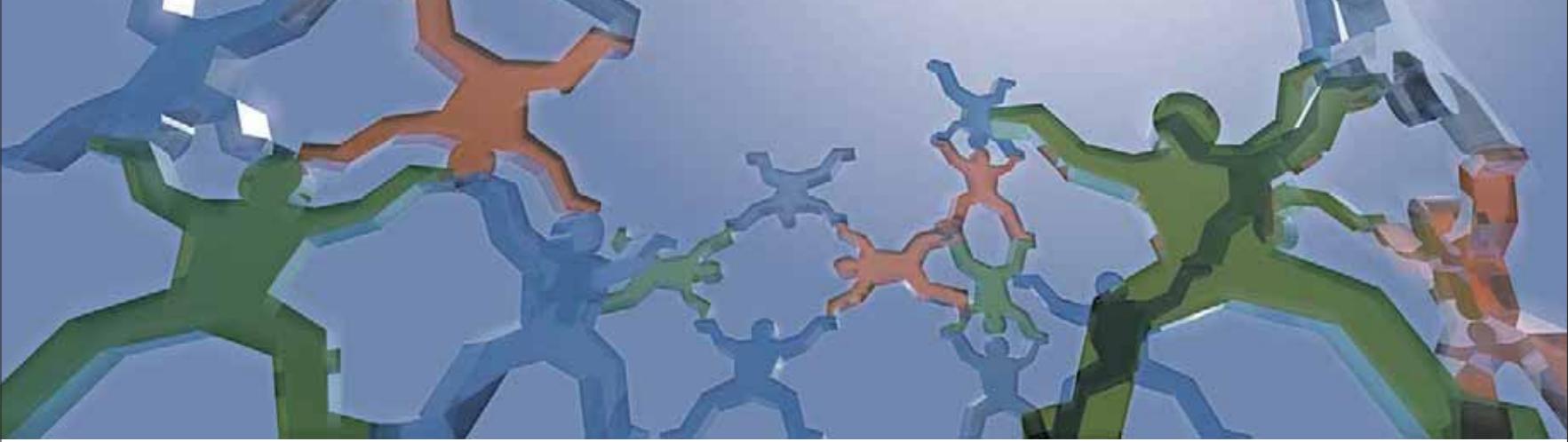
Sie erhalten eine attraktive Vergütung mit Erfolgsbeteiligung. Darüber hinaus eine betriebliche Altersversorgung und Unterstützung bei der Kinderbetreuung. Auch können Sie sich persönlich und fachlich weiterbilden. Und nicht zuletzt ist der Großraum rund um Düsseldorf und Köln sicher einer der besten in Deutschland – mit höchster Lebensqualität und einem reichhaltigen Angebot an Sport, Kultur und Erleben.

Haben wir Ihr Interesse geweckt?  
Dann freuen wir uns auf Ihre Online-Bewerbung unter [www.karriere.currenta.de](http://www.karriere.currenta.de)



Ein Unternehmen von  
Bayer und LANXESS

**CURRENTA**   
Leistung für Chemie und Industrie



# High-technology from Jenoptik. Would you like to join our success story?

Unique products and solutions that give our customers the advantage, the security, and the freedom they need to succeed in the global marketplace.

[www.jenoptik.com/karriere](http://www.jenoptik.com/karriere)

OPTICAL SYSTEMS  
LASERS & MATERIAL PROCESSING  
INDUSTRIAL METROLOGY  
TRAFFIC SOLUTIONS  
DEFENSE & CIVIL SYSTEMS



[www.kaemmerer-group.com](http://www.kaemmerer-group.com)

## Gestalten Sie mit! Wir bauen unseren Standort in Karlsruhe aus.

Zum nächstmöglichen Zeitpunkt suchen wir u.a.:

- >> CAD-KONSTRUKTEURE (m/w)
- >> ENTWICKLUNGSINGENIEURE (m/w)
- >> PROJEKTMANAGER (m/w)

**Auch Berufseinsteigern bieten wir eine Chance!**

Detaillierte Informationen zu Kämmerer und den ausgeschriebenen Stellen finden Sie auf unserer Website [www.kaemmerer-group.com](http://www.kaemmerer-group.com).

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung an:

[jobs@kaemmerer-group.com](mailto:jobs@kaemmerer-group.com)

Kämmerer

Mehr Technik  
Mehr Erfahrung  
Mehr Mensch im Mittelpunkt



Technik im Fokus.  
Menschen im Blick.



Denn wegweisende Ideen brauchen Menschen, die sie nach vorne bringen. Mit Ehrgeiz und Leidenschaft bis ins Ziel und darüber hinaus – ob bei der Optimierung vorhandener oder der Entwicklung neuer Technologien. Genau so ist MAHLE. Als weltweit führender Hersteller von Komponenten und Systemen für den Verbrennungsmotor und dessen Peripherie entwickeln und fertigen wir gemeinsam mit mehr als 47.000 Mitarbeitern zukunftsorientierte Lösungen für unsere namhaften Kunden. Und das an über 100 Standorten sowie in 8 Forschungs- und Entwicklungszentren weltweit seit Jahren erfolgreich. Heute sind wir in jedem zweiten Fahrzeug weltweit zu finden. Unsere hervorragende Marktposition kommt auch Ihnen zugute: Wir bieten Ihnen 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 Ihrem Antrieb.

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



**MAHLE**

*Driven by performance*

# SMS GROUP MELTING POT FÜR WAHRE TALENTE

Willkommen in Ihrer Zukunft! Bei uns können Sie von Anfang an Großes bewegen, wenn Sie Ihr Studium erfolgreich absolviert haben. Die SMS group ist mit ihren Unternehmensbereichen SMS Siemag und SMS Meer zukunftsweisend auf dem Gebiet des Anlagen- und Maschinenbaus für die industrielle Verarbeitung von Stahl, Aluminium und NE-Metallen. Als Teil eines traditionsreichen und international ausgerichteten Familienunternehmens können Sie faszinierenden Projekten Ihre Handschrift geben.

[WWW.GROSSES-BEWEGEN.COM](http://WWW.GROSSES-BEWEGEN.COM)

[WWW.SMS-GROUP.COM](http://WWW.SMS-GROUP.COM)



**SMS**  **group**

# Wir suchen

Software-Systemingenieur w/m  
Netzwerkmanagementsysteme



Mit Sicherheit ans Ziel!

## Ihre Aufgaben bei uns:

- Design und Entwicklung von Applikationen
- Durchführen von Schulungen für unsere Mitarbeiter und Kunden
- Unterstützen unseres Customer-Services bei Produkteinführungen
- SW-Analyse, Fehlerbehebung und Dokumentation

## Das zeichnet Sie aus:

- Abgeschlossenes Informatikstudium oder ähnliche Qualifikation
- Kenntnisse im Bereich Daten- und Telekommunikationsnetze, IT-Infrastrukturen und -Plattformen für Network-Management-Systeme
- Erfahrung im J2EE-Umfeld
- Know-How in: Oracle/MySQL, Java, SNMP, MIB, IP, XML und J2EE

## Nehmen Sie die Herausforderung an?

Wenn Sie an einer kreativen Mitarbeit im Team interessiert sind, dann verstärken Sie unsere Abteilung Technology Center am Standort **Backnang bei Stuttgart**.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung inklusive Gehaltsvorstellung und des nächstmöglichen Eintrittstermins unter Angabe der **Kennziffer PA 149** - gerne auch per e-Mail.

**telent GmbH**  
ein Unternehmen der euromicron Gruppe

telent GmbH  
Gerberstraße 34  
71522 Backnang

[bewerbung@telent.de](mailto:bewerbung@telent.de)

**telent**

euromicron Gruppe

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

Mit uns treffen Sie  
mitten ins Schwarze.

Grüner wird's nicht,  
versprochen.

Sehen Sie rosigen  
Zeiten entgegen.

[karriere-ist-lila.de](http://karriere-ist-lila.de)

# Wer fördert was?

## Handbuch Drittmittelförderung 2012-2013



FÖRDERINSTITUTIONEN UND  
-PROGRAMME, FORSCHUNGSTIPENDIEN  
UND WISSENSCHAFTSPREISE

612 Seiten · A5  
19,90 EUR  
ISSN 2193-3936

Konzeption, Redaktion, Texte:  
**Dr. Dieter Herrmann** und  
**Dr. K. P. Christian Spath**

Geleitwort:  
**Dr. Ambros Schindler**  
Leiter des Deutschen Stiftungszentrums  
im Stifterverband für die Deutsche  
Wissenschaft

Drittmittel spielen in Wissenschaft und Forschung eine zentrale Rolle. Die ALPHA Informationsgesellschaft hat erstmals auf über 600 Seiten eine umfassende Dokumentation aller Fördermöglichkeiten für Wissenschaft und Forschung für 2012-2013 herausgegeben. Experten mit jahrzehntelanger Erfahrung in der staatlichen und außeruniversitären Forschungsverwaltung haben ein bisher einmaliges Nachschlagewerk erstellt, das alle Förderquellen aufzeigt und für jede Art von Antragsstellung und Bewerbung wichtige Ratschläge gibt.

Es gibt in Deutschland eine Vielzahl von Förderprogrammen, die sich an den wissenschaftlichen Nachwuchs (Promotions-, Postdoc- und Habilitationsstipendien), an Frauen in der Wissenschaft (z.B. Wiedereinstiegsstipendien), an etablierte Wissenschaftler/innen (z.B. Forschungsaufenthalte im Ausland) oder an wissenschaftliche Institutionen (z.B. Stiftungsprofessuren) wenden. Die Spannweite reicht von europäischen Förderprogrammen und nationalen Förderinstitutionen bis hin zu vielen privaten Stiftungen. Darüber hinaus gibt es mehrere hundert staatliche und private Förderer, die Mittel bereitstellen für ein geplantes Forschungsprojekt oder für die Zusatzausstattung eines bereits laufenden Vorhabens, für Fachkongresse, Symposien und Workshops, den Aufbau einer Forschergruppe oder einer internationalen Forschungs-kooperation, für Druckkosten oder digitale Publikation, für Gastprofessuren oder die Einladung eines ausländischen Kollegen.

Alle Fördermöglichkeiten zu kennen ist das eine, sie auch erfolgreich zu nutzen das andere. Deshalb enthält der Ratgeber zahlreiche Kapitel über die optimale Antragsgestaltung, Musterverträge für die Wissenschaft und über Besonderheiten bei der Antragsstellung für europäische Förderprogramme, aber auch über die Möglichkeiten des Sponsorings, über Patente und Lizenzverwertung. Zur wissenschaftlichen Karriere gehören auch Wissenschaftspreise und Forschungsstipendien. Auch hier beschränkt sich das Buch nicht auf die Auflistung der wichtigsten Forschungsstipendien und Wissenschaftspreise, sondern gibt umfassende Hinweise für eine Selbstbewerbung oder eine Nominierung durch Dritte.

Die Recherche für Fördermöglichkeiten wird durch ein Institutionen- und Schlagwortregister erleichtert.

Das Geleitwort hat der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft übernommen.

Der Ratgeber kann zum Preis von 19,90 EUR unter der ISSN-Nummer 2193-3936 über den Buchhandel bezogen werden – oder direkt vom Verlag:

**ALPHA** Informationsgesellschaft mbH  
Susanna Paulin  
Finkenstraße 10 · 68623 Lampertheim  
Telefon: (0 62 06) 939-210  
Telefax: (0 62 06) 939-243  
E-Mail: paulin@alphapublic.de

PI miCos entwickelt, fertigt und vertreibt seit 22 Jahren, weltweit Systeme und Komponenten im Bereich der Ultrapositioniertechnik. Neben einem großen Standardprogramm und breitgefächertem Applikations-Know-how, sind wir Marktführer in den Bereichen der Vakuum- und Kryo-Positionieraufgaben.

Die PI Gruppe beschäftigt weltweit über 700 Mitarbeiter. Für unseren Standort Eschbach suchen wir ab sofort eine/n:

## Vertriebsingenieur m/w

Zu Ihren Aufgaben gehören:

- Sie beraten unsere Kunden aus dem Industrie- und Universitätsbereich zu unseren Produkten
- Sie erarbeiten mit ihnen gemeinsam maßgeschneiderte, individuelle Lösungen – telefonisch oder vor Ort
- Sie haben Freude an der Gewinnung neuer Kunden

Unsere Anforderungen an Sie sind:

- Sie haben ein abgeschlossenes Studium (Uni/FH) in Naturwissenschaften oder als Ingenieur
- Gute Kommunikationsfähigkeiten, ein offenes, freundliches Auftreten zeichnen Ihre Persönlichkeit aus
- Selbstständiges Arbeiten, Engagement für die gestellten Aufgaben runden Ihr Erscheinungsbild ab
- Wir erwarten gute Kenntnisse in Microsoft-Office- Programmen und verhandlungssicheres Englisch



## Projektleiter m/w

Zu Ihren Aufgaben gehören:

- Projektplanung, -überwachung und -koordination unter Berücksichtigung vereinbarter Zeit-, Qualitäts- und Kostenparameter
- Eigenständige Zusammenstellung und Führung des Projektteams für komplexe Kundenaufträge
- Schnittstelle zwischen Unternehmen und Kunde, sowie in allen projektrelevanten Fragen
- Dokumentation des Projektes inkl. der Erstellung und Aktualisierung des Projektblagesystems

Unsere Anforderungen an Sie sind:

- Sie haben ein abgeschlossenes Studium (Uni/FH), vorzugsweise in den Bereichen Maschinenbau und Automatisierungstechnik
- Verhandlungssicheres Englisch in Wort und Schrift
- Sehr gute Kenntnisse in den gängigen MS Office-Anwendungen
- Ausgeprägte analytische und konzeptionelle Fähigkeiten, verbunden mit einer strukturierten und selbständigen Arbeitsweise sowie einem hohen Problemlösungsverständnis



Bitte senden Sie Ihre  
Bewerbungsunterlagen an:

**PI miCos GmbH**  
Personalabteilung / Frau Heike Amelung  
Freiburger Str. 30 • 79427 Eschbach  
E-Mail: h.amelung@pimicos.com • www.pimicos.com

**BRÜCKNER**

GROUP

Wir suchen m/w

**PROFESSIONALS | ABSOLVENTEN | PRAKTIKANTEN | VERFASSER VON ABSCHLUSSARBEITEN**

**IN DEN FACHRICHTUNGEN:**

- Kunststofftechnik
- Elektro-/Informationstechnik
- Mechatronik
- Maschinenbau
- Produktions-/Automatisierungstechnik
- Technische Informatik
- Wirtschaftsinformatik

**WIR BIETEN:**

- Abwechslungsreiche Aufgaben
- Gute Sozialleistungen
- Leistungsgerechte Bezahlung
- Entwicklungsmöglichkeiten
- Internationales Umfeld

**WIR ERWARTEN:**

- Fundierte Ausbildung
- Bereitschaft zu längeren Auslandsreisen
- Gute Englischkenntnisse

Weitere Stellenangebote unter [www.brueckner.com](http://www.brueckner.com)

Brückner Maschinenbau GmbH & Co. KG | Königsberger Str. 5-7 | D-83313 Siegsdorf | Tel.: +49 8662 63 9627 oder +49 8662 63 9106 | [hr@brueckner.com](mailto:hr@brueckner.com)

Die Brückner-Gruppe ist ein mittelständisches Familienunternehmen mit 1.400 Beschäftigten.

Die attraktiven Standorte zwischen München, Salzburg und Zürich bieten flexibles Arbeiten mit viel Eigenverantwortung und Projekten auf allen Kontinenten.

**BRÜCKNER**

**BRÜCKNER**  
SERVTEC

**KIEFEL**  
A Member of Brückner Group

**PSG**  
PackSys Global



Die EURONICS Deutschland eG ist die größte Fachhandelskooperation im Bereich Consumer Electronics in Deutschland. Die Sortimentsstruktur der mittelständischen Fachgeschäfte und Fachmärkte ist schwerpunktmäßig auf die Bereiche Unterhaltungselektronik, PC/Multimedia, Mobil- und Telekommunikation sowie Foto/Entertainment und Haustechnik ausgelegt. Als Dienstleister unterstützen und fördern wir mit rund 300 Mitarbeitern/innen die Mitglieder mit ihren rund 1.900 Outlets bei den vielfältigen Aufgaben in einer interessanten und innovativen Branche.

Bei der Optimierung der Mitgliederbetreuung und des Dienstleistungsportfolios haben wir in unserer Zentrale immer wieder Aufgaben für

- **Young Professionals (m/w)**
- **Hochschulabsolventen (m/w)**
- **Diplomanden (m/w)**
- **Praktikanten (m/w)**

in den Bereichen IT, eCommerce, Marketing und Betriebswirtschaft.

Das sollten Sie mitbringen:

- Engagement und Flexibilität
- Analytisches und konzeptionelles Denken
- Eigeninitiative und Kreativität
- Teamgeist und Kommunikationsstärke
- Affinität zu unserer Branche
- Sicheren Umgang mit MS-Office-Anwendungen



Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann bewerben Sie sich bei:

**EURONICS Deutschland eG • Personalabteilung**  
**Berblingerstraße 1 • 71254 Ditzingen**  
**Tel. 0 71 56/9 33-0 • jobs@euronics.de • www.euronics.de**



H. Friedrichsen  
 „Die erfolgreiche Gehaltsverhandlung – Wichtige Tipps für Einsteiger, Aufsteiger und Umsteiger“  
 Cornelsen Verlag,  
 125 Seiten,  
 6,95 Euro

## Tipps für die erfolgreiche Gehaltsverhandlung

### Wer viel Geld fordert, muss auch Außergewöhnliches bieten können

Absolventen haben i.d.R. aber noch nicht allzu viel, was sie in die Waagschale werfen können. Daher wird bei Berufseinsteigern zunächst einmal der Ausbildung viel Wert beigemessen. Studium, Auslandsaufenthalt und Praktika aber haben viele Ihrer Mitbewerber auch. Wer mehr Geld fordert, muss auch Außergewöhnliches bieten können. Mehr Geld bringen vor allem Spezialkenntnisse oder besondere Fähigkeiten, die möglichst exakt zum Jobprofil passen sollten.

Wer das Thema Gehalt mit der Frage „Was verdiene ich denn bei Ihnen?“ beginnt, tappt bereits in das erste große Fettnäpfchen. Warten Sie, bis Ihr Gegenüber dieses Thema anspricht. Sie wollen schließlich nicht den Eindruck erwecken, es ginge Ihnen ausschließlich ums Geld.

### Gehaltsspannen eröffnen Verhandlungsspielräume

Auf die Frage „Was möchten Sie denn gerne verdienen?“ sollten Sie am besten eine Spanne nennen: „Mir würde ein Gehalt zwischen 35.000 und 40.000 Euro vorschweben.“ Gehaltsspannen eröffnen Verhandlungsspielräume. Wer gern pokert, stellt eine Gegenfrage: „Was ist in Ihrem Budget vorgesehen? Machen Sie mir ein Angebot!“ Bleiben Sie bei aller Feilscherei aber realistisch in Ihren Gehaltsvorstellungen. Das Verhandlungsgespräch läuft zwar nach dem Prinzip des Runterhandels ab, aber geben Sie nicht zu sehr nach: Wer 45.000 Euro haben wollte und sich auf 30.000 Euro runterhandeln lässt, wirkt nicht sehr glaubwürdig.

### Setzen Sie auch auf die zukünftige Entwicklung Ihres Gehalts

Wie geht die Verhandlung jetzt weiter? Sie haben eine Bandbreite, sagen wir mal zwischen 35.000 und 40.000 Euro genannt. Der Personaler nennt seine Vorstellung. Liegt diese an Ihrer Untergrenze, können Sie erwidern: „Ich hatte schon gehofft, dass Sie mir etwas im oberen Bereich, zumindest

aber in der Mitte anbieten.“ Sie können aber auch folgenden Vorschlag machen: „Das ist natürlich in Ordnung, aber doch an der unteren Grenze – wie sieht es mit einer Anpassung nach der Probezeit aus?“ Die Strategie dahinter: Setzen Sie auf die zukünftige Entwicklung Ihres Gehalts.

Wenn Ihr Gegenüber Ihnen einen Betrag nennt, der niedriger als Ihre Untergrenze liegt, haken Sie nach: „Ich weiß von anderen Unternehmen in der Branche, die deutlich mehr zahlen. Woher kommen diese Unterschiede?“ Für eine solche Argumentation sollten Sie sich vorher unbedingt über die marktüblichen Gehälter in der Branche informieren.

### Immer ein bisschen mehr fordern

Die Höhe des Gehalts hängt immer auch von Ihrer Forderung ab. Fordern Sie daher immer ein bisschen mehr, als Sie tatsächlich verdienen möchten. Viele Bewerber denken: Wenn ich weniger verlange, habe ich bessere Chancen, einen Job zu finden. Vorsicht bei diesem Argument, denn Personaler denken möglicherweise anders: Wer wenig verlangt oder sich noch für ein Praktikum bewirbt, der bringt es nicht weit.

### Ein bisschen Diplomatie schadet nie

Ihr Zugeständnis könnte folgendermaßen aussehen: „Ich schlage vor, dass ich erst einmal mit 35.000 Euro einsteige, bis Sie sich ein Bild von mir und meiner Arbeit gemacht haben und am Ende der Probezeit sprechen wir über eine Gehaltserhöhung.“ Alternativ können Sie über zusätzliche variable Gehaltsanteile verhandeln: „Dann würde ich 35.000 Euro als Festgehalt vorschlagen und wir können in einem Jahr über leistungsabhängige Zulagen verhandeln.“

Übrigens, wer im Bewerbungsgespräch gut verhandelt, dem wird gern unterstellt, dass er später auch fürs Unternehmen gut verhandeln wird. Das bringt weitere Pluspunkte.

Das Bewerbungsgespräch ist gut gelaufen, jetzt geht es „nur“ noch um das Einstiegsgehalt. Ein sensibles Thema, bei dem man sich keine Blöße geben sollte. Mit der richtigen Vorbereitung kann nichts schief gehen.

### Angebot und Nachfrage bestimmen den Preis

Bereits beim Berufseinstieg legen Angebot und Nachfrage den Preis fest. Wer zur gefragten Spezies gehört, hat grundsätzlich eine bessere Verhandlungsposition, wenn es um das Gehalt geht. Berufseinsteiger sollten sich daher vorab gründlich über die in ihrem Tätigkeitsbereich üblichen Gehälter informieren, damit Sie eine realistische Gehaltszahl nennen können.

# 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



**Wer zu uns kommt, schätzt  
den kleinen Unterschied.**

**Den zwischen Reden und Machen.**



**Ingenieure mit Erfindungsgeist und Gestaltungswillen gesucht.** Wir sind einer der Innovationsführer weltweit im Bereich Antriebstechnologie. Wir sind facettenreich genug, um Ihren Ehrgeiz mit immer wieder spannenden Projekten herauszufordern. Und klein genug, um Ihre Ideen ohne große Umwege in die Tat umsetzen zu können. SEW-EURODRIVE hat für Ingenieure aus den Bereichen Entwicklung, Vertrieb, Engineering, Softwareentwicklung und Service zahlreiche interessante Perspektiven zu bieten. Also: Haben Sie Lust, in einem engagierten Team etwas Gutes noch besser zu machen? Dann herzlich willkommen bei SEW-EURODRIVE!

Jetzt informieren über Praktikum, Abschlussarbeit und Berufseinstieg: [www.karriere.sew-eurodrive.de](http://www.karriere.sew-eurodrive.de)

**SEW  
EURODRIVE**