

# lookIT

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

THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION

**AUSGABE/ISSUE #02/2010**

ISSN 1869-2311



**PATIENT  
ERDE**

Von der Prognose zur Heilung: das  
KIT-Zentrum Klima und Umwelt

**THE EARTH,  
A PATIENT**

From prognosis to healing: The KIT  
Climate and Environment Center

**WANDEL DER ERDE DURCH DEN MENSCHEN**

KLIMA UND UMWELT-SPRECHER CHRISTOPH KOTTMEIER IM GESPRÄCH

**CHANGE OF THE EARTH BY MAN**

CONVERSATION WITH CLIMATE AND ENVIRONMENT SPOKESMAN CHRISTOPH KOTTMEIER

**HÖHLENKRAFTWERKE AUF JAVA**

KIT BAUT WASSERMANAGEMENT IN INDONESIA AUF

**CAVE DAMS ON JAVA**

KIT IS ESTABLISHING WATER MANAGEMENT SYSTEM IN INDONESIA

# 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





Eberhard Umbach                      Horst Hippler  
FOTO/PHOTOGRAPH: MARTIN LOBER

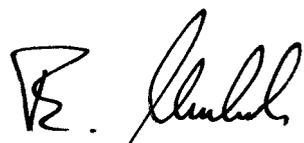
## LIEBE LESERINNEN UND LESER,

das Karlsruher Institut für Technologie besteht nun seit bald einem dreiviertel Jahr. In den ersten Monaten seines Bestehens hat sich viel getan: Den Zuschlag für die Führungsrolle in einem großen europäischen Forschungs- und Innovationsverbund, dem KIC InnoEnergy, haben wir bereits Ende 2009 erhalten; das Wissenschaftsjahr der Energie wurde am 1. Januar 2010 eingeläutet; die Vorbereitungen für einen neuen KIT-Schwerpunkt „Anthropomatik und Robotik“ laufen auf Hochtouren. Auch in vielen anderen Gebieten gibt es spannende Entwicklungen.

Wir freuen uns, Ihnen einige davon speziell für den Bereich „Klima und Umwelt“ in dieser Ausgabe von lookKIT präsentieren zu können. Dass dieses Thema hochaktuell ist, zeigen die jüngsten Ereignisse rund um den Ausbruch des isländischen Vulkans Eyjafjallajökull. Die dadurch ausgestoßene Aschewolke legte große Teile des europäischen Flugverkehrs lahm und beeinflusste damit das Leben von vielen von uns. Das macht deutlich, wie wichtig die Erforschung und Analyse derartiger Umwelteinflüsse ist. Wie werden Technik (Materialien), Wetter (geringere Sonneneinstrahlung), Verkehr (Umlagerung vom Flugzeug auf Schienen) und nicht zuletzt das gesamte Ökosystem durch derartige Naturereignisse beeinflusst und wie kann der Mensch darauf reagieren?

Das KIT-Zentrum „Klima und Umwelt“ bündelt seit Januar 2009 die Forschungsaktivitäten zu derartigen Fragen. Die Schnittstellen zwischen Meteorologie, Technologie, Ökonomie und Demographie stehen im Fokus der Forschung und ermöglichen ein neues Verständnis unserer Umwelt. Seit der ersten lookKIT-Ausgabe des Jahres 2010 erzählen deutsche und englische Beiträge im Wechsel von Projekten, Menschen und Einrichtungen am KIT. Eine Zusammenfassung in der jeweils anderen Sprache bietet die Kernaspekte – damit soll das Heft noch attraktiver werden für die zahlreichen Leserinnen und Leser, die sich im internationalen wissenschaftlichen Umfeld bewegen.

Wir hoffen, dass wir Ihre Neugier auf den Inhalt dieses Magazins wecken konnten und wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen der aktuellen Ausgabe von lookKIT!

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

## DEAR READERS,

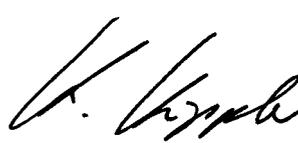
*Karlsruhe Institute of Technology has now been existing for three quarters of a year. In the first months of its existence, many things happened. KIT was awarded the contract for the coordination of a large European research and innovation network KIC InnoEnergy in late 2009. On January 01, 2010, the Science Year of Energy started. Preparations for the new KIT Anthropomatics and Robotics Focus are in full swing. Exciting developments have been accomplished in many other fields.*

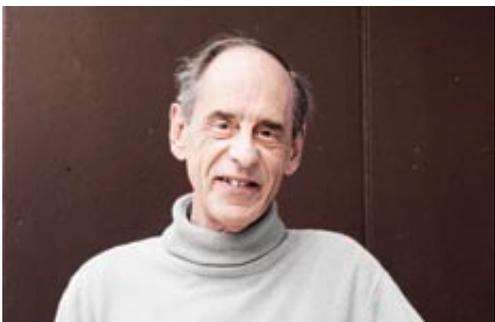
*We are looking forward to presenting to you in this issue of lookKIT some special activities in the field of climate and environment. The high relevance of this topic was illustrated by the recent events associated with the eruption of the Icelandic volcano Eyjafjallajökull. Its ash cloud caused a major disruption of European air traffic and influenced the life of many of us. This demonstrates how important the investigation and analysis of such environmental impacts are. How are technology (materials), weather (reduced insolation), traffic (change from aircraft to railroad), and the complete ecosystem influenced by such natural phenomena and how can man react?*

*Since January 2009, the KIT Climate and Environment Center has been bundling the research activities on such topics. The interfaces of meteorology, engineering, economy, and demography are in the focus of research to provide for a new understanding of our environment.*

*Since the first issue of lookKIT in 2010, German and English contributions alternately report about projects, people, and institutions at KIT. An abstract in the other language summarizes key aspects. In this way, attractiveness of our magazine shall be enhanced for the numerous readers in the international scientific community.*

*We hope that we have piqued your curiosity about the contents of this issue. Enjoy reading the present issue of lookKIT!*

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



## BLICKPUNKT: KLIMA UND UMWELT

- 10 WANDEL DER ERDE DURCH DEN MENSCHEN  
**Gespräch mit dem Sprecher des KIT-Zentrums Klima und Umwelt, Christoph Kottmeier**
- 14 HÖHLENKRAFTWERKE AUF JAVA  
**KIT baut Wassermanagement in Indonesien auf**
- 20 DER WOLKENJÄGER  
**Bernhard Mühr: Meteorologe und passionierter Naturbeobachter**
- 23 AUF EINEN BLICK  
**Waldbrände in Europa – und wie das KIT ihre Ursachen erforscht**
- 24 SCHWINGUNGEN IM SCHWARZWALD  
**Erdbebenforschung am KIT**
- 26 WO UND WANN ES KRACHT  
**Wissenschaftler am KIT optimieren Wettervorhersagen**

## WEGE: PROJEKTE AM KIT

- 28 DIALOG MIT DER ÖFFENTLICHKEIT  
**Zum Jahr der Energie: ein Gespräch mit KIT-Präsident Eberhard Umbach**
- 32 FRISCH ERFUNDEN  
**Der Rußabscheider**
- 34 VORSICHT, GIFTIG!  
**Toxikologen am KIT untersuchen Schimmelpilze**
- 38 FÜR MEHR WEITBLICK UND FLEXIBILITÄT  
**Peter Knauth entwickelt neue Modelle für das Arbeitsleben**

## GESICHTER: MENSCHEN AM KIT

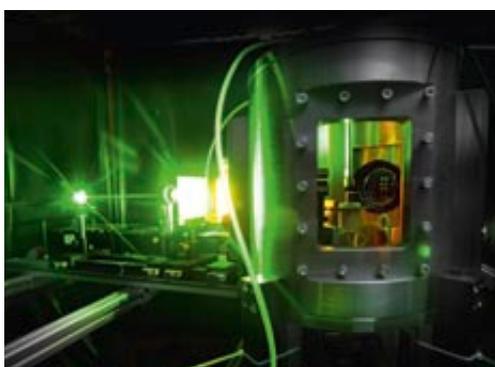
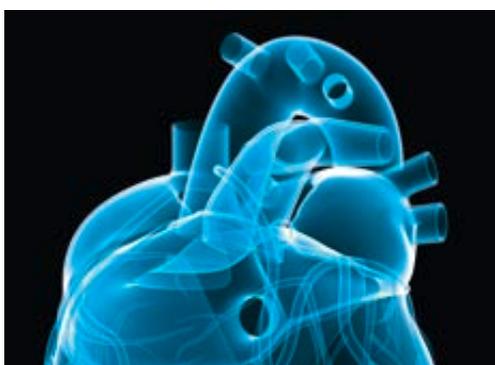
- 42 NEUGIERIG  
**Porträt eines exzellenten Wissenschaftlers im Ruhestand: Herbert Gleiter**
- 46 MIT HERZ UND VERSTAND  
**Eine Ingenieurin macht sich selbstständig: Nicole Kikillus**
- 50 OHNE PROFIT, ABER MIT MEHRWERT  
**Studentische Unternehmensberatung hilft Vereinen und Verbänden kostenlos**

## ORTE: EINRICHTUNGEN AM KIT

- 54 EINZIGARTIGER INTERFAKULTATIVER ANSATZ  
**Armin Grunwald über den KIT-Schwerpunkt Mensch und Technik**
- 58 50 JAHRE LASER  
**KIT veranstaltet Geburtstagsfeier am 24. Juni**
- 60 EUROPA IM KLEINFORMAT  
**20 Jahre EUCOR: Sabine Garrels im Gespräch**

## HORIZONTE

- 63 KIT MACHT SCHULE  
**Das FoSS-SportsCamp**
- 64 FÜR EIN AUTONOMES KIT  
**Im Gespräch: Aufsichtsratsvorsitzender Jürgen Mlynek**



## FOCUS: CLIMATE AND ENVIRONMENT

- 10 CHANGE OF THE EARTH BY MAN  
**Conversation with the Spokesman of the KIT Climate and Environment Center, Christoph Kottmeier**
- 14 CAVE DAMS ON JAVA  
**KIT is Establishing Water Management in Indonesia**
- 20 THE CLOUD HUNTER  
**Bernhard Mühr: Meteorologist and Passionate Observer of Nature**
- 23 AT A GLANCE  
**Forest Fires in Europe – and how KIT is doing Research on Causes**
- 24 OSCILLATIONS IN THE BLACK FOREST  
**KIT Approaches on Earthquake Research**
- 26 KNOWING WHEN AND WHERE LIGHTNING STRIKES  
**KIT Meteorologists Work on Better Forecasts**

## WAYS: PROJECTS AT KIT

- 28 PUBLIC DIALOG  
**About the Year of Energy: Conversation with KIT President Eberhard Umbach**
- 32 JUST INVENTED  
**Particle Separator**
- 34 DANGER! POISON!  
**KIT Toxicologists Study the Effects of Molds**
- 38 NINE-TO-FIVE IS OUT  
**Peter Knauth works on new Work – Life Balance Models**

## FACES: PEOPLE AT KIT

- 42 STAY CURIOUS!  
**Portrait of an Excellent Retired Scientist: Herbert Gleiter**
- 46 WITH HEART AND MIND  
**An Engineer Starting Business: Nicole Kikillus**
- 50 NO PROFIT, BUT VALUE ADDED  
**Students as Free-of-Charge Consultants to Associations**

## PLACES: INSTITUTIONS AT KIT

- 54 A UNIQUE CROSSOVER STRUCTURE  
**Armin Grunwald on the KIT Humans and Technology Focus**
- 58 50TH ANNIVERSARY OF THE LASER  
**KIT Birthday Event on June 24**
- 60 EUROPE EN MINIATURE  
**20 Years of EUCOR: Conversation with Sabine Garrels**

## HORIZONS

- 63 KIT GOES SCHOOL  
**The FoSS SportsCamp**
- 64 IN FAVOR OF AUTONOMY  
**Conversation with Jürgen Mlynek, Chairman of the KIT Supervisory Board**



**EYJAFJALLAJÖKULL:  
NOTORISCHER  
AUSBRECHER**

**EYJAFJALLAJÖKULL:  
NOTORIOUS  
BREAKAWAY**



**DER SCHWARZ-  
WALD SWINGT**

SWINGING BLACK  
FOREST

**Erdbebenforschung auf mehreren Wegen:** Am KIT spüren Geophysiker Erdschwingungen im Schwarzwald nach, Bauingenieure entwickeln ein Frühwarnsystem für Verkehrswege.  
**Earthquake Research on Various Ways:** At KIT, Geophysicists record the oscillations in the Black Forest, whereas Civil Engineers develop an early warning system for traffic routes.



**FEST IM  
GRIFF**

EVERYTHING  
UNDER CONTROL

**Verwandelt der Mensch die Erde?** Die Fachleute im KIT-Zentrum Klima und Umwelt sind überzeugt davon. Mit dem Wissen, dass der Planet krankt, erforschen sie die genauen Ursachen und zeigen Möglichkeiten auf, wie Staat und Gesellschaft den Folgen begegnen können.



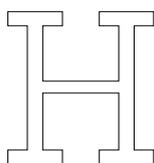
**Does man change the earth?** Yes, he does, say the experts of the KIT Climate and Environment center. Acknowledging the planet's illness, they closely investigate the causes and describe possibilities for state and society to deal with consequences.

DAS KIT-ZENTRUM KLIMA UND UMWELT

# Der Wandel der Erde findet durch den Menschen statt

ABER WAS GESCHIEHT IN EINZELNEN REGIONEN UND WIE KANN MAN DAMIT UMGEHEN?  
DIE FORSCHERINNEN UND FORSCHER UM SPRECHER CHRISTOPH KOTTMEIER WOLLEN  
ANTWORTEN FINDEN.

VON KLAUS RÜMMELE // FOTOS: KIT



Herr Kottmeier, die Forschung im Zentrum Klima und Umwelt bewegt sich zwischen Naturwissenschaft und Technik – und doch, das ist Ihr Credo, geht es um den Menschen. Was sind die größten Herausforderungen?

*Große Herausforderungen sind sicher, in ausreichender Menge und Qualität die Verfügbarkeit von Wasser sicherzustellen sowie den Klimawandel zu verstehen. Zu diesen Themen bereiten wir zurzeit Forschungsanträge vor. Hierbei geht es um die Erforschung der Hydrosphäre in ausgewählten Gebieten sowie gemeinsam mit der Universität Freiburg um den Einfluss von Klimawandel und extremen Wetterereignissen auf Gehölzpflanzen, also Wälder, Weinbau und Obstbäume. Das sind Gebiete, die auch für die Menschen in unserer Region relevant sind.*

Wo sehen Sie die größten Umweltrisiken für die Menschheit?

*Schadstoffe in der Luft und im Wasser, Naturkatastrophen, Nahrungsmittelversorgung, Energiebedarf, alle diese Probleme sind als Umweltrisiken anzusehen. Gravierende Probleme kann uns das Klima bereiten – es verändert sich nicht nur in einem engeren Sinne, sondern ist Teil eines Wandels der Erde im Gesamten. Die industrielle Entwicklung einiger Dritte Welt-Länder mit auch positiven Facetten, dem wirtschaftlichen Aufschwung, der politischen Stabilisierung, geht eben einher mit einer lokalen Belastung der Umwelt, aber auch einem Einfluss auf das Klima.*

Was sind vor diesem Hintergrund die Schwerpunkte der Forschung?

*Schwerpunkte sind die Atmosphären-, Wasser- und Klimaforschung, aber auch die Erforschung von Naturkatastrophen, der Vorgänge im Untergrund, die urbanen Ballungszonen und der Umgang mit begrenzten Ressourcen sind zentrale Themen. Wichtig ist, dass wir mit den fachlichen Kompetenzen des Zentrums Klima und Umwelt und seinen Forschungsarbeiten in einer Reihe von Gebieten der Erde neue Entwicklungen im Blick haben und schnell reagieren, wenn neue Themen auftauchen – zuletzt zum Beispiel Arzneimittelrückstände im Wasser oder der Vulkanausbruch in Island. Da ist*



„Das Klima ist Teil eines Wandels der Erde im Gesamten.“

**Christoph Kottmeier**

*die weiter gefasste Kommunikationsstruktur im Zentrum Klima und Umwelt mit interdisziplinären Arbeitskreisen und regelmäßigen Treffen von Vorteil. Wir haben einen Befund: Die Erde krankt an verschiedenen Symptomen. Aber es fehlt an Grundlagenforschung – was sind die Ursachen, wie kann man den Folgen begegnen?*

Was sind dabei die kniffligsten Rätsel?

*Unklar ist zum Beispiel, wie sich kleinste Partikel in der Luft, im Wasser und im Boden verhalten und auf Lebewesen auswirken. Oder welches Ausmaß der Klimawandel in unserer Region oder in Trockengebieten der Erde hat. Dafür brauchen wir detaillierte, aber auch langfristig angelegte Messprogramme. Derzeit bekommen wir sehr gute neue Geräte für diese Aufgaben, aber nicht immer das notwendige Personal, um sie zu betreiben. Es gibt chinesische Millionenstädte, in denen nur fünf Prozent der Bevölkerung Zugang zu sauberem Wasser haben. Wir müssen über technologische Lösungen nachdenken, über die Speicherung von Wasser, Leitungssysteme, über die Müllentsorgung. Auch zur CO<sub>2</sub>-Speicherung kann die Wissenschaft grundlegende Fragen beantworten. Wie sicher ist es, CO<sub>2</sub> geologisch zu lagern? Wie lassen sich die Kosten reduzieren? Wir sind an einem großen BMBF-Vorhaben zu diesem Thema beteiligt.*

Die Öffentlichkeit erwartet von Ihnen und Ihren Kolleginnen und Kollegen punktgenaue kurzfristige Prognosen ebenso wie Aussagen über den Zustand der Welt in den nächsten Jahrzehnten oder gar Jahrhunderten. Ist das zu leisten?

*Die Entwicklungen von Prognosemodellen sind ein wichtiges Thema. Und in der Tat ist die Atmosphäre eines der wenigen Systeme mit einer gewissen Vorhersagbarkeit – wir können mit der Unterstützung von Computern bis etwa zwei Wochen in die Zukunft blicken. Tägliche Wettervorhersagen, aber auch Hochwasserwarnungen sind eine große Aufgabe. Dabei geht es auch darum, Informationen in die Öffentlichkeit zu vermitteln: Dass Ende Februar beim Sturm Cynthia an der französischen Atlantikküste Hochwasser bevorstand, war bekannt, die Verantwortlichen haben die Menschen aber nicht ausreichend gewarnt. Kurzzeitige Prognosen und Klimaszenarien sind ein zentrales Thema der Atmosphären- und Hydrosphärenforschung. Wir wollen im Förderprogramm Mittelfristige Klimaprognosen (MiKlip) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung die Verbesserung regionaler Vorhersagemöglichkeiten in den Mittelpunkt stellen. Auch in der neuen internationalen Doktorandenschule KIT-GRACE für circa 60 Doktorandinnen und Doktoranden, welche die Helmholtz-Gemeinschaft bewilligt hat, spielt das Thema eine Rolle.*

Warum ist der regionale Maßstab so wichtig – wenn doch die Zusammenhänge global sind?

*Es gibt für uns zwei große Untersuchungsgebiete: unsere eigene hoch industrialisierte Region, wo nach wie vor viele Treibhausgase wie CO<sub>2</sub> freigesetzt werden, und die Länder der Dritten Welt mit teilweise großen Problemen in der Wasserversorgung, der Landwirtschaft, teilweise auch mit raschem Wirtschaftswachstum, bescheidenem Wohlstand und zunehmendem Verkehr für einen*



*Umfassender Blick: Geowissenschaftliche Grundlagen ebenso wie Maßnahmen von Ingenieuren gehören zur Klima- und Umweltforschung am KIT.*

*Broad view: Climate and environmental research at KIT covers geo scientific basics as well as engineer measures.*

Teil der Bevölkerung. Da gilt es auch mit technologischen Entwicklungen die Emissionen zu dämpfen. Wir forschen in Westafrika, in Chile und am Toten Meer. Das geht nicht von heute auf morgen – wir bewegen uns in völlig anderen Kulturen, da braucht es mehrere Jahre, um Fuß zu fassen. Wir wollten zum Beispiel in Israel einen meteorologischen Mast von fünf Metern Höhe aufstellen – dafür benötigten wir eine Baugenehmigung und einen Statiker vor Ort, den wir erst einmal ausfindig machen mussten.

Wie ist das Zentrum international vernetzt? Viele Kontakte entwickeln wir selbst. Zu unseren Partnern gehören zum Beispiel führende Forschungseinrichtungen in Europa und den USA, dazu Universitäten in Israel, Chile, Indien, Thailand oder Vietnam und eine deutsche Stiftung in Burkina Faso. Manchmal unterstützt uns das Bundesministerium für Bildung und Forschung. Hilfreich sind auch die großen internationalen Programme, die über eine Infrastruktur verfügen. Insgesamt ist es ein sehr dichtes Netz internationaler Koopera-

tionen, es sind fast täglich ausländische Besucher in einem der Institute zu Gast.

Viele Themen Ihrer Forschungsgebiete sind politisch umstritten – die Energieversorgung ebenso wie der Klimawandel. Wie gelingt es Ihnen, sich nicht von der einen oder anderen Seite vereinnahmen zu lassen?

Es ist nicht immer leicht, die Unabhängigkeit zu bewahren. Wissenschaft ist immer instrumentalisierbar – wenn wir auf die Auswirkungen fossiler Brennstoffe auf das Klima hinweisen, ist das ein Argument, das die Atomkraftwerkbefürworter aufgreift. Die andere Seite ist: Unsere Themen stehen im öffentlichen Interesse, was man von wissenschaftlichen Themen nicht immer sagen kann. Das hat auch der Klimagipfel in Kopenhagen gezeigt: Auch wenn die Ergebnisse nicht berauschend waren, spricht doch die Präsenz so vieler Staatsoberhäupter dafür, dass ihnen das Thema wichtig ist. Das war bei den bisherigen Klimakonferenzen noch gar nicht der Fall. ■



*Realistische Bedingungen: In der AIDA-Versuchsanlage simulieren Forscher am KIT eine künstliche Atmosphäre, um die Auswirkungen von Spurengasen, Aerosol und Feinstaub zu untersuchen.*

*Realistic conditions: In the AIDA experimental plant, KIT scientists imitate the atmosphere in order to scrutinise the effects of trace gases, aerosol and respirable dust.*

## DAS KIT-ZENTRUM KLIMA UND UMWELT

Am Zentrum sind fast 30 Institute des KIT mit insgesamt rund 530 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern beteiligt. Die Organisation umfasst ein Lenkungsgremium, eine Wissenschaftlich-Technische Versammlung und eine Geschäftsstelle. Ein internationaler wissenschaftlicher Beirat begleitet das Zentrum, das die wissenschaftliche Forschung mit der Entwicklung von innovativen technischen Lösungen und Nachhaltigkeitskonzepten verbindet. Es trägt zum Landesforschungszentrum für Geothermie in Karlsruhe bei und kooperiert mit der Wirtschaft. Themen dabei sind die sichere Speicherung von CO<sub>2</sub> in tief liegenden Formationen, Messgeräte und -verfahren, Beratung zum Ausmaß des Klimawandels oder zur Risikobewertung, Softwarelösungen und numerische Vorhersagemodelle. Die Arbeitsbereiche des KIT-Zentrums Klima und Umwelt gliedern sich in sieben Themenfelder: Atmosphärische Prozesse, Wasserressourcen und Wassermanagement, Prozesse im Untergrund, Technikbedingte Stoffströme, Urbane Systeme, Risiken und Risikomanagement sowie Klimawandel.

Am 30. Juni stellt sich das KIT-Zentrum Klima und Umwelt in der Reihe „KIT im Rathaus“ mit Vorträgen und einer Ausstellung vor.

# Man's Effects on Earth

THE KIT CLIMATE AND ENVIRONMENT CENTER

How do certain regions on Earth change and how can we handle these changes? Scientists of the KIT Climate and Environment Center with spokesman Christoph Kottmeier seek to find the answers. The big challenges are to ensure the availability of water of sufficient supply and quality and to understand climate change. The corresponding research proposals are now being prepared by the Center. Climate may cause serious problems for man. "It is part of a change of the Earth as a whole. Industrial development of some third-world countries is accompanied by local pollution of the environment and by an impact on the climate." In this connection, the Center conducts research into the atmosphere, water resources, and climate, but also studies natural disasters, processes below the ground, congested urban areas, and the management of limited resources. "Our findings: The Earth is suffering from various symptoms of environmental change. But fundamental research is lacking. What are the causes and how can the consequences be mitigated?"

An important activity therefore is the development of predictive models, which is occurring at the new KIT-GRACE international graduate school for about 60 PhD students, which has now been approved of by the Helmholtz Association.

Nearly 30 institutes with a total of about 530 employees are involved in the KIT Climate and Environment Center. Work of the Center covers seven topics: Atmospheric processes, water resources and water management, subterranean processes, technology-induced material flows, urban systems, risks and risk management, and climate change. On June 30, presentations and an exhibition for the public will be organized at the city hall of Karlsruhe.

KLAUS RÜMMELE // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

ANZEIGE

The advertisement features a woman with long brown hair, smiling, standing in front of a white car on a road. The text "we keep you ahead" is written in white lowercase letters across the top of the image. The background shows a road winding through a landscape under a cloudy sky. In the bottom right corner of the advertisement, there is a logo consisting of four vertical bars in yellow, red, blue, and green.

Direkt einsteigen, Praxisluft schnuppern, Projekte erleben, Verantwortung übernehmen. Wenn Sie den Antrieb haben viel zu bewegen, würden wir uns gerne bei Ihnen bewerben. Lernen Sie jetzt die MBtech kennen – das weltweit tätige Automotive Engineering- und Consulting-Unternehmen. Wir entwickeln die Zukunft der Mobilität, angetrieben von unserer Leidenschaft zum Automobil. Entdecken Sie hochspannende Aufgaben und ausgezeichnete Entwicklungschancen.

**Jetzt schnell schalten und durchstarten: [mbtech-group.com/karriere](http://mbtech-group.com/karriere)**

**MBtech**  
Mercedes-Benz technology

Höhlenkraftwerke auf Java

# Nach dem Regen

Bau-, Geo- und Umweltwissenschaftler des KIT bauen in Indonesien ein integriertes Wasserressourcen-Management auf.

VON MARGARETE LEHNÉ // FOTOS: MARGARETE LEHNÉ UND IWG





Wasserstelle: Viele Menschen auf Java versorgen sich an Brunnen und Zisternen.

Standpipe: Many people on Java come to reservoirs and wells to get water.

**D**er Himmel zieht sich zu, auf die ersten, schweren Tropfen folgt rasch ein heftiger Regenguss. In Minuten wird aus der Straße ein kleiner Bach, es blitzt aus allen Himmelsrichtungen, der Wind zerrt an den Palmen – der Monsun zeigt noch einmal seine Kraft. Und für einen Moment ist es kaum vorstellbar, dass wenige Kilometer östlich von hier, von Yogyakarta, eine der trockensten Regionen Indonesiens liegt. Aber nach einer Stunde ist der Spuk vorbei – der Regen ist einer der letzten vor der Trockenzeit. „In vier Wochen wird es hier schon ganz anders aussehen“, sagt Professor Franz Nestmann, Dekan der Fakultät für Bau-, Geo- und Umweltwissenschaften und Leiter des Instituts für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) am KIT. Bis zum Höhepunkt der Trockenzeit wird das saftige Grün des Regenwalds einer rot-braunen Dürre gewichen sein.

Nestmann leitet das Verbundprojekt „Integriertes Wasserressourcen-Management Indonesien“ (IWRM), an dem mehr als 30 KIT-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler mitarbeiten. Sie entwickeln Technologien, um die Bevölkerung der Region Gunung Kidul an Javas Südküste ganzjährig mit ausreichend Trinkwasser zu versorgen. Am trockensten sind die Monate Juli bis September: Der Wassermangel legt die Landwirtschaft lahm, zum Teil müssen zehn Liter pro Kopf und Tag für Vieh, Haushalt und Körperpflege reichen. Allein im ländlichen Teil der Gunung Kidul leben 260.000 Menschen. Bislang holen sie ihr Wasser aus Brunnen und Zisternen, einen Tankwagen können sich die wenigsten leisten.

Auch bei Sadino ist das Geld knapp. Der Bauer aus der Hüttensiedlung Sempon baut Erdnüsse und Mais an, damit verdient er eine Million Rupiah im Jahr, etwa 80 Euro. „Ein Tankwagen kostet zehn Euro und reicht für zwei Monate“, berichtet er. Bestellen kann er den nur selten – auch wenn er dringend auf Wasser angewiesen ist. „Allein für meine Kuh brauche ich 15 Liter am Tag.“ Sie ist

sein Kapital, das er durch die Trockenzeit bringen muss. Dazu kommt der kleine Garten mit Maniok, Bohnen und Chili, der ihn, seine Frau und die vier Kinder versorgt.

Durch Gunung Kidul zieht sich über 1400 Quadratkilometer das Kalksteingebiet Gunung Sewu, das „Land der 1000 Hügel“. Karstbuckel reiht sich an Karstbuckel, der Boden ist so porös, dass er die Niederschläge der Regenzeit nicht halten kann. Sie sammeln sich in einem unterirdischen Höhlennetz und fließen in den Indischen Ozean. Dieses Wasser zu erschließen und für die Bevölkerung nutzbar zu machen, ist Ziel des Projekts IWRM. „Wir entwickeln nachhaltige Technologien, die zur Situation und den Menschen vor Ort passen“, erklärt Projektleiter Nestmann. „Dafür brauchen wir Experten aus allen Disziplinen: von der Wasserwirtschaft über die Geotechnik bis zur Mikrobiologie.“ Denn die Gruppe will die unterirdischen Wasserspeicher nicht nur erschließen, sondern auch das Leitungsnetz, die Qualität des Trinkwassers sowie die Abwasserentsorgung verbessern. Seit zehn Jahren sind die Ingenieure und Geowissenschaftler regelmäßig auf Java



*Pilotprojekt: Eine Förderanlage versorgt künftig 75.000 Menschen mit bis zu 60 Litern Wasser am Tag.*

*Pilot scheme: In the future, a pumping system supplies 75.000 people with up to 60 liter water per day.*



*Marodes System: Viele Leitungen in der Gunung Kidul sind schadhaft.*

*Shabby system: In the Gunung Kidul, many water pipes are defective.*

## IWRM INDONESIA

Das IWRM Indonesien gliedert sich in sechs Arbeitspakete: Erkundung der Wasserressourcen und Wasserdargebot; Wassermengen und Wasserbewirtschaftung; Wasserspeicherung, Energieerzeugung, Wasserförderung, Bauwerke; Wasserverteilung, -aufbereitung und -gütesicherung; Abwasser- und Abfallbehandlung; sozio-ökonomische Bewertung und Technikfolgenabschätzung; Capacity Building: Umsetzung, Technologie- und Know-how-Transfer. Forschungspartner auf deutscher Seite ist neben acht Instituten des KIT das Institut für Geografie der Universität Gießen. Dazu kommen neben der KSB AG fünf weitere Industriepartner, unter anderem bei der Entwicklung von Netzleittechnik, Softwaresystemen und geotechnischen Geräten. Wichtigste Partner auf indonesischer Seite sind der Sonderdistrikt Yogyakarta, das Ministerium für Infrastruktur sowie verschiedene Universitäten.

Die Gesamtkosten des IWRM Indonesien liegen bei 7,5 Millionen Euro. Mit über sechs Millionen fördert allein das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das bereits die Machbarkeitsstudie und das Pilotprojekt in Bribin finanzierte. Eine weitere Million kommt aus der Industrie.

[www.iwrm-indonesien.de](http://www.iwrm-indonesien.de)

unterwegs, ein Pilotprojekt haben sie inzwischen erfolgreich umgesetzt: Als erste weltweit haben sie eine Karsthöhle, die Gua Bribin, voll eingestaut. Die Wasserkraft treibt eine Förderanlage an, die künftig 75.000 Menschen mit bis zu 60 Litern Wasser am Tag versorgen kann. Im März haben die Karlsruher das Stauwerk, das als Modell für ähnliche Standorte dienen soll, offiziell an die nationalen Behörden übergeben. „Das Wasser zu geringen Kosten heraufzupumpen ist eine Innovation, welche die Bevölkerung und die Regierung entlastet“, so der indonesische Minister für Bauvorhaben, Djoko Kirmanto.

Im IWRM-Projekt geht es nun unter anderem um die Verteilung des Wassers aus Bribin. Das vorhandene Leitungssystem ist marode, mehr als 40 Prozent des Wassers gehen zurzeit beispielsweise über Leckagen verloren. Und die Qualität leidet, wenn das Wasser bei tropischem Klima tagelang in schlechten Rohren steht. Die Wasserbau-Experten werden nun den Wasserverlust Schritt für Schritt

reduzieren: mit einfachen, kostengünstigen Maßnahmen und einem angepassten Betriebskonzept.

Das Abwasser fließt zurzeit noch in „septic tanks“: betonierte Becken oder mit einer Mauer eingefasste Gruben, die selten oder nie geleert werden. Das verschmutzte Wasser sucht sich seinen Weg heraus – katastrophal, da der Karstboden löchrig wie Schweizer Käse ist. Die Trinkwasserqualität in der Gunung Kidul entspricht deshalb weder den Richtlinien der World Health Organisation (WHO) noch den nationalen indonesischen Standards. Um sie zu verbessern, haben die Mikrobiologen des KIT ein Monitoring-System aufgebaut und zusammen mit Wasserwirtschaftlern eine Anlage zur Aufbereitung entwickelt, die sie derzeit in Karlsruhe testen. Mitte des Jahres werden sie diese als Forschungsanlage im Krankenhaus der 35.000-Einwohner-Stadt Wonosari installieren. Dazu kommen neue Konzepte, um zunächst Trübstoffe aus dem Höhlenwasser zu filtern und es dann, möglichst nahe beim Nutzer, zu desinfizieren.

„Das Wasser zu geringen Kosten heraufzupumpen ist eine Innovation, die Bevölkerung und Regierung entlastet.“

**Djoko Kirmanto**



*Gute Zeiten: Nur in den Regenmonaten floriert die Landwirtschaft.*

*Good times: Agriculture prospers only during the rainy season.*

Befragungen zum Wassergebrauch und zum Umgang mit Abwasser liefern die sozio-ökonomische Grundlage für diese Arbeit – und für eine Sensibilisierungskampagne: Das Bewusstsein für den Wasserkreislauf, die Zusammenhänge zwischen dem Abwasser von heute und dem Trinkwasser von morgen, aber auch die Akzeptanz für die neuen Technologien müssen die Wissenschaftler bei den Bewohnern der Gunung Kidul noch schaffen. Gelingt das, könnten sie beispielsweise statt der septic tanks künftig Anlagen einsetzen, die aus Fäkalschlamm Dünger für die Landwirtschaft gewinnen. Zudem wollen die Karlsruher eine weitere Höhle erschließen und ein zweites Konzept zur Wassergewinnung umsetzen.

Der Eingang zur Gua Seropan ist beklemmend eng. Auf allen Vieren geht es durch die niedrigste Stelle, nicht einmal einen Meter geben die massigen Felsenbrocken über dem Boden frei. Dann öffnet sich die Höhle, der schmale Pfad windet sich zweimal – und das Tageslicht ist weg. Im Schein der Helmlampe grauer Fels und rot-brauner Schlamm. Beim Blick nach oben hunderte Tropfsteine. Mal filigran in vielen Reihen wie ein Vorhang, dann wieder wuchtig und bedrohlich tief hängend. Die Gua Seropan ist enger, verwinkelter als die Gua Bribin, hat weniger Stauraum, dafür aber ein starkes Gefälle. Hier will das Team noch eine Pilotanlage bauen – als Variante zum Stauwerk: Eine Druckrohrleitung aus Holz soll die Energie für den Antrieb der Förderpumpen erzeugen. „Auch in Seropan passen wir eine uns bekannte Technologie auf die Bedürfnisse vor Ort an“, erklärt Franz Nestmann. „Für Holz als Baustoff spricht unter anderem das im Vergleich zu Stahl oder Beton geringe Gewicht: In der schwer zugänglichen Höhle müssen die Bauteile möglichst leicht handhabbar sein.“



*Teures Gut: Bauern wie Sadino sind dringend auf Wasser angewiesen.*

*Strongly needed: Peasants like Sadino depend very much on water.*

Beim Fördersystem setzen die Ingenieure auf die bereits für Bribin entwickelte Lösung: „Statt klassischer Turbinen nutzen wir rückwärts laufende Pumpen“, erklärt Dr. Peter Oberle vom IWG. „Sie sind günstiger in der Anschaffung, robuster und einfacher zu warten.“ Die Idee „Pumpen als Turbinen“ (PAT) haben die Wissenschaftler mit dem Industriepartner KSB AG entwickelt, einem Pumpen- und Armaturenhersteller: Der Wasserdruck treibt die PAT an, die über ein Getriebe mit einer Förderpumpe gekoppelt ist. Die Anlage produziert damit selbst die Energie, die sie braucht, um das Wasser an die Erdoberfläche zu befördern – eine Technologie, die sich auf viele weitere Standorte weltweit übertragen lässt.

Gemeinsam mit der KSB erarbeiten die KIT-Ingenieure Richtlinien für den weiteren Betrieb beider Kraftwerke. Nicht zuletzt geht es auch darum, die Erfahrungen an die indonesischen Partner aus Wissenschaft und Industrie weiterzugeben: in Lehrprogrammen für Betriebs- und Wartungspersonal, vor allem aber in der universitären Ausbildung – damit künftig einheimische Fachkräfte die Konzepte und Technologien an weiteren Standorten umsetzen können. Geografen der Universität Gießen, ebenfalls Partner im IWRM-Projekt, haben dafür bereits geeignete Regionen in Indonesien identifiziert. Karstgebiete, die in der Trockenzeit unter akutem Wassermangel leiden, gibt es aber in ganz Südostasien – unter anderem haben Thailand und Vietnam Interesse an einer Zusammenarbeit mit Nestmanns Team angemeldet.

Der Baubeginn für das Höhlenkraftwerk in Seropan ist für das kommende Jahr geplant, die Vorbereitungen dafür laufen auf Hochtouren. Wie schon in Bribin drehen die Geowissenschaftlerinnen und -wissenschaftler jeden Stein um. Geodäten vermessen die Höhle bis in den letzten Winkel, stecken die Bauachse ab und bauen ein Geoinformationssystem (GIS) für sämtliche Daten aus dem IWRM auf. Per Laserscanner erstellen sie 3-D-Modelle und Animationen für die weitere Planung. Mineralogen untersuchen unterirdische Verbindungen in dem weit verzweigten Höhlensystem. Zusammen mit Geotechnikern bewerten sie die Durchlässigkeit und Stabilität des Gesteins und identifizieren ideale Halterungspunkte für die Druckrohrleitung. Damit liefern sie die Grundlage für Erkundungsbohrungen und Verankerungstests für die Befestigung der Leitung sowie das Sichern freihängenden Gesteins. Baustoffexperten, Wasser- und Holzbauingenieure sind für die Auswahl geeigneter Baumaterialien und Maschinensätze sowie die Konstruktion der Förderanlage verantwortlich.

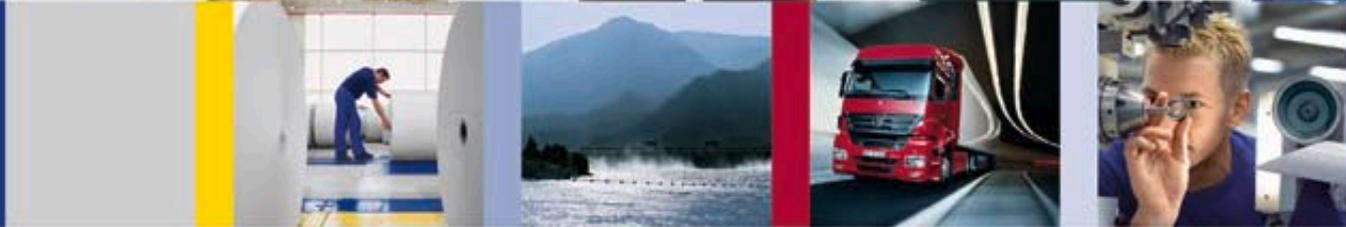
Ab 2013 soll das Kraftwerk in Seropan dann weitere 100.000 Menschen versorgen – und auch ihre Lebensumstände deutlich verbessern. In Sempon ist das erste Wasser aus Bribin inzwischen angekommen. Sadino hofft nun, dass die Anlage bald regelmäßig im Vollbetrieb läuft. Denn er hat Pläne: „Wenn ich einfacher an Wasser komme, könnte ich ein Feld kaufen, um Zwiebeln anzubauen. Und noch eine Kuh.“ ■

## Indonesia: After the Rain

KIT Scientists Are Establishing an Water Resources Management System

Gungung Kidul, a hilly landscape on the southern coast of Java, is one of the driest regions of Indonesia. During the rainy season, precipitation rapidly seeps away into the porous karst ground and accumulates in an underground cave system. Development of these natural water stores is one of the objectives of the “Integrated Water Resources Management Indonesia” project headed by Professor Franz Nestmann, Dean of the KIT Department of Civil Engineering, Geo- and Environmental Sciences. More than 30 KIT scientists are involved. “We are developing sustainable technologies that are tailored to the situation and the local people,” says Nestmann. “For this, we need experts from all disciplines, from water management to geological engineering to microbiology.” A pilot plant has already been built successfully by the scientists. In a cave, they constructed an underground dam. Water power drives a pumping system that will supply 75,000 people with sufficient water in the future. However, the team does not only want to open up underground water reserves, but also wishes to improve the distribution network, the quality of the drinking water, and wastewater management. The Federal Ministry of Education and Research (BMBF) is funding the project with more than six million Euros until 2014.

MARGARETE LEHNÉ // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



## Entdecken Sie die Welt neu. Als Ingenieur/in bei Voith.

Lust auf anspruchsvolle Aufgaben? Ganz gleich ob im Bereich Papier, Energie, Mobilität oder Service: Bei uns können Sie viel bewegen! Voith bietet Ihnen das Aufgabenspektrum und Vertrauen eines Mittelständlers, verbunden mit den vielfältigen Entwicklungsperspektiven einer großen, weltweit

aufgestellten Unternehmensgruppe. In allen Geschäftsfeldern gute Marktpositionen, Innovationskraft und dynamisches Wachstum – drei entscheidende Gründe für Ihren Karrierestart bei Voith.

Weitere Informationen unter [www.voith.de/career](http://www.voith.de/career)

**VOITH**  
*Engineered reliability.*

Bernhard Mühr

# The Cloud Hunter

METEOROLOGIST AND PASSIONATE OBSERVER OF NATURE – A PORTRAIT

BY SUSANNE MARSCHALL // PHOTOGRAPHS: MARTIN LOBER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



**A** picture-perfect day: An unhurried flow of warm air is caressing the landscape and the sun is shining in the bright blue sky. No clouds can be seen, only clear blue. A dreamy summer day for some, but not for Bernhard Mühr. He thinks that pure sunshine is rather boring. But when clouds are piling up threateningly in the evening, when it is rumbling thundering, lightning, and raining, he is happy: “A thunderstorm is an impressive and dramatic experience, and an anvil-shaped cloud is highly esthetic. If you think of the energy involved, it becomes even more fascinating.”

“100 m can determine if tracks are dry, humid, or really wet.”

**Bernhard Mühr**

Natural phenomena are his profession, “the more extreme, the better”. As a child the meteorologist already was upset when it did not snow in winter and when thunderstorms passed by in summer. And he is still angry when Karlsruhe is bypassed by weather phenomena. But once in a while when a cloud cocktail is brewing in the sky, he rushes with his camera up to the roof of the nearly 60-meter-high building of the Physical Institute on Campus South. Fortunately, he has not far to go from his workplace on the 13th floor. On the roof, he then shoots one photograph after the other. No matter whether a strong wind is pulling and tearing at him or whether he has to go through deep puddles, Mühr is a passionate cloud gatherer.

Thirteen years ago, he began making his “cloud atlas” available online. In 2008, he published it as a book. Impressive photographs of different types of clouds and numerous weather phenomena are explained by short and easily understandable bit of text. In one photograph, fluffy and flaky ice clouds, cirrus floccus, stretch high in the sky above the largest salt lake in the world, the Salar de Uyuni in Bolivia. Almond- or lens-shaped alto-cumulus lenticularis clouds with smooth upper and lower sides hover a little below. A high heap cloud (cumulus congestus) stands above the North Sea in Scotland, while stratocumulus stratiformis spreads like a sheet cloud. Fibrous cirrus clouds paint wave shapes and mother clouds are visible:

“Stratocumulus cumulogenitus, nothing else than collapsed heap clouds that continue to exist for a certain time as stratocumulus.”

About 2500 photographs can now be accessed with a click. The same number of photographs has been archived by the enthusiastic weather expert, who worked for five years as a weatherman for the 8 o’clock News. Mühr is a very busy weather guru who always lacks time. At the Institute of Meteorology and Climate Research, he devises synoptic exercises with the students. He teaches them to determine physical processes in the atmosphere with the help of weather maps and to derive a forecast from them. Moreover, he has been maintaining an internet portal for the Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) for six years now. CEDIM studies the consequences and impacts of natural disasters to understand them and to identify them much earlier in the future. Mühr is responsible for issuing worldwide early warnings against weather hazards. First, he informs about imminent weather events, like storms, strong rainfall, hailstorms, exceptional heat or cold. Afterwards, he analyzes and assesses them.

Parallel to his work at KIT, Mühr has a climate diagram site and maintains his homepage “World of the Mountains” on which he portrays mountains in words and pictures. He has climbed



several of them, as he also is a mountaineer. And a glider. And he has a company, Lacunosa Weather Advice. Together with physicist Georg Müller, he answers questions about the weather, counsels enterprises working in the energy and tourist sectors, water management offices, and tire manufacturers, and issues expert opinions if required. Occasionally, he is the weatherman for car racing at the Hockenheim Ring or during the 24 hours at the Nürburgring. On the rain radar Mühr observes the showers, the direction in which they are moving, and whether they become stronger or weaker. “Shower weather is difficult to interpret, because it has sharp boundaries. 100 m can determine if tracks are dry, humid, or really wet.” This means that tires have to be exchanged quickly. But also look at the clouds in the sky with a trained eye is important, because “every shower starts as a small cloud” and the radar only shows when it is already raining. If he has some time left, Mühr chases a thunderstorm or cold front to experience it first hand and to photograph it. He is a passionate weather enthusiast. ■



*Bad luck: Racing teams are often surprised by rain showers – unless they accept the warnings of Bernhard Mühr.*

*Kalte Dusche: Regenschauer überraschen Renn-teams immer wieder – es sei denn, sie lassen sich von Bernhard Mühr warnen.*

Bernhard Mühr

## Der Wolkenjäger

### METEOROLOGE UND PASSIONIERTER BEOBACHTER DER NATUR – EIN PORTRÄT

Strahlend blauer, wolkenloser Himmel – was die meisten Menschen als Bilderbuchwetter bezeichnen, ist für Bernhard Mühr eher langweilig. Der Meteorologe ist als passionierter „Wolkenjäger“ erst glücklich, wenn sich am Ende eines Sommertages Wolkenberge bedrohlich auf-türmen, wenn es grollt und kracht, blitzt und schüttet.

Mühr beobachtet Naturphänomene – „je extremer, desto besser“. Naht ein Gewitter, rast er mit seiner Kamera aufs Dach des fast 60 Meter hohen Physikhochhauses auf dem Campus Süd, schießt dann ein Foto nach dem anderen. Über die Jahre entstand sein „Wolkenatlas“, den er

schon vor 13 Jahren ins Netz stellte und 2008 als Buch veröffentlichte: imposante Aufnahmen unterschiedlicher Wolkengattungen und zahlreicher Wettererscheinungen, die er mit kurzen, leicht verständlichen Texten erläutert. Auch privat will er immer wieder hoch hinaus, ob als Segelflieger oder Bergsteiger (auf seiner Homepage „Welt der Berge“ porträtiert er Berge in Wort und Bild).

Am Institut für Meteorologie und Klimafor-schung bringt er den Studierenden bei, physika-lische Vorgänge in der Atmosphäre zu erkennen und daraus Vorhersagen abzuleiten. Außerdem entwickelt er seit sechs Jahren ein Internetportal für das „Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology“ (CEDIM), das die Folgen von Naturkatastrophen untersucht, um sie zu verstehen und früher zu erkennen. Zudem unterhält er eine Klimadiagramm-Site und eine eigene Firma: die Lacunosa-Wetterberatung, für die er gelegentlich bei Autorennen den Wetter-frosch spielt.

SUSANNE MARSCHALL

[www.dwd.de/cdc](http://www.dwd.de/cdc)

# 10<sup>11</sup> Klimadaten

**Das Climate Data Center**

Forschung braucht eine solide Basis.



**Deutscher Wetterdienst**  
Wetter und Klima aus einer Hand



# AUF EINEN BLICK AT A GLANCE

## WALDBRÄNDE IN EUROPA FOREST FIRES IN EUROPE

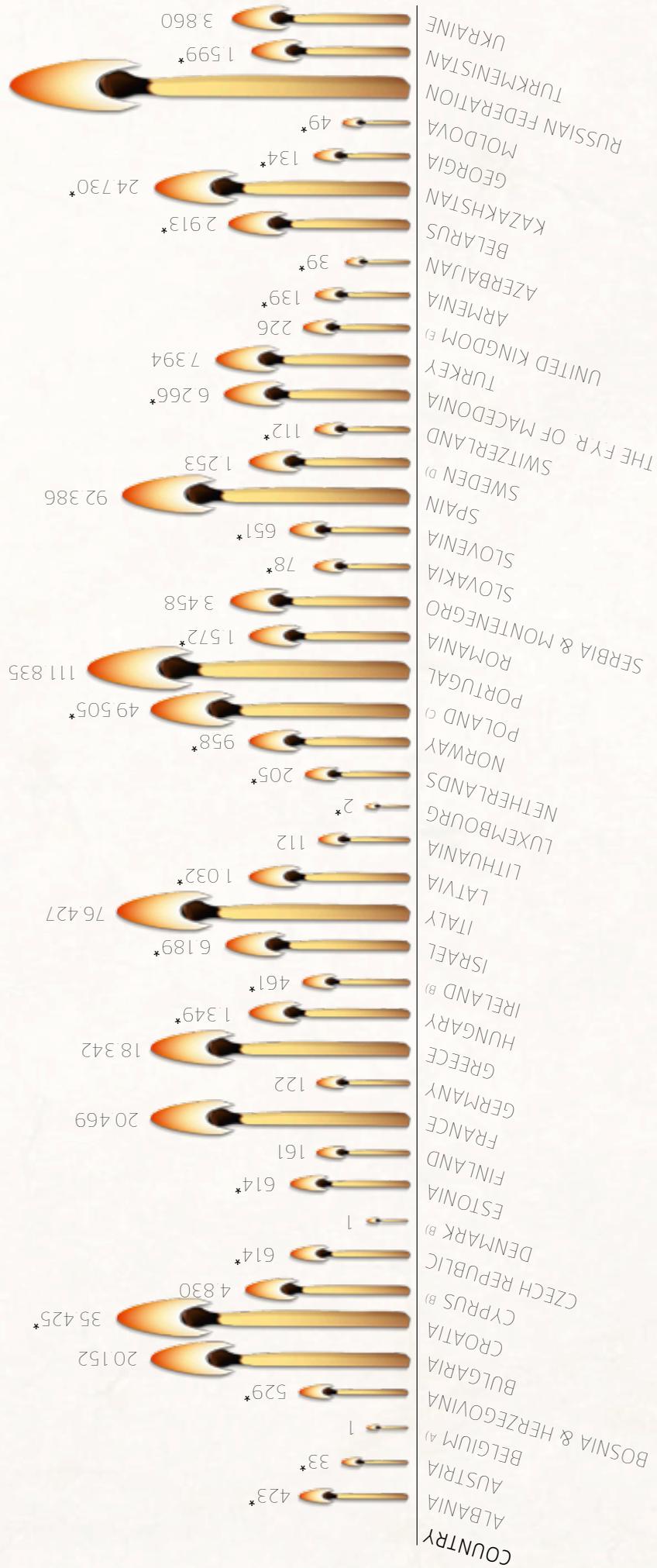
VON KLAUS RÜMMELE // GRAFIK: DAUTHKAUN //  
QUELLE: UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE

In ganz Europa brennt der Wald. Warum das so ist, welche Folgen das hat und wie Brände in den Griff zu bekommen sind, untersucht der Feuerökologe Dr. Christophe Neff. Als im vergangenen Jahr in Griechenland die Bäume Flammen schlugen, erläuterte der Fachmann vom Institut für Geographie und Geoökologie am KIT vielen Journalisten Hintergründe und Auswirkungen. Zurzeit bereitet Neff ein Forschungsprojekt mit der Eidgenössischen Anstalt für Wald, Schnee und Landschaft vor, das sich mit Waldbränden in Buchenwäldern auseinandersetzt. Und die Feuerwehr in Schramberg möchte ihn dafür gewinnen, kontrollierte Brände im Schwarzwald wissenschaftlich zu begleiten. Der Blick des Experten geht freilich über Europa hinaus: Intensiv hat er sich mit dem frankophonen Afrika beschäftigt. So drehte sich eines seiner Projekte in Tunesien um den Zusammenhang von Klimawandel und Feuer.

### TOTAL AREA OF FIRES 2001 – FOREST, OTHER WOODED LAND AND OTHER LAND (HECTARES)

\*: UNOFFICIAL FIGURE OR SECRETARIAT ESTIMATE (WHEN NO DATA, RECEIVED DATA FROM THE PREVIOUS YEAR ARE CARRIED OVER FOR INCLUSION IN TOTALS.) // A) BELGIUM: DATA FOR 1993-1995 AND 1998-2000 COVER THE WALLON REGION ONLY // B) CYPRUS (1999), DENMARK, IRELAND: STATE FORESTS ONLY (APPLIES ALSO TO OTHER TABLES) // C) POLAND: DATA FOR 1998-2000 INCLUDE "OTHER LAND" (I.E. HEATHLAND, WASTE LAND OR AGRICULTURAL LAND) // D) SWEDEN: THE COLLECTION OF STATISTICS WAS DISCONTINUED IN 1980. DATA FOR 1992-2001 ARE BASED ON ESTIMATES (APPLIES ALSO TO OTHER TABLES) // E) UNITED KINGDOM: STATE FORESTS ONLY. PERIODS REPORTED ARE FINANCIAL YEARS, RUNNING FROM APRIL TO MARCH OF THE FOLLOWING YEAR // F) UNITED STATES: PROTECTED LAND ONLY (APPLIES ALSO TO OTHER TABLES)

1 229 356





## EARTHQUAKE RESEARCH

# OSCILLATIONS IN THE BLACK FOREST

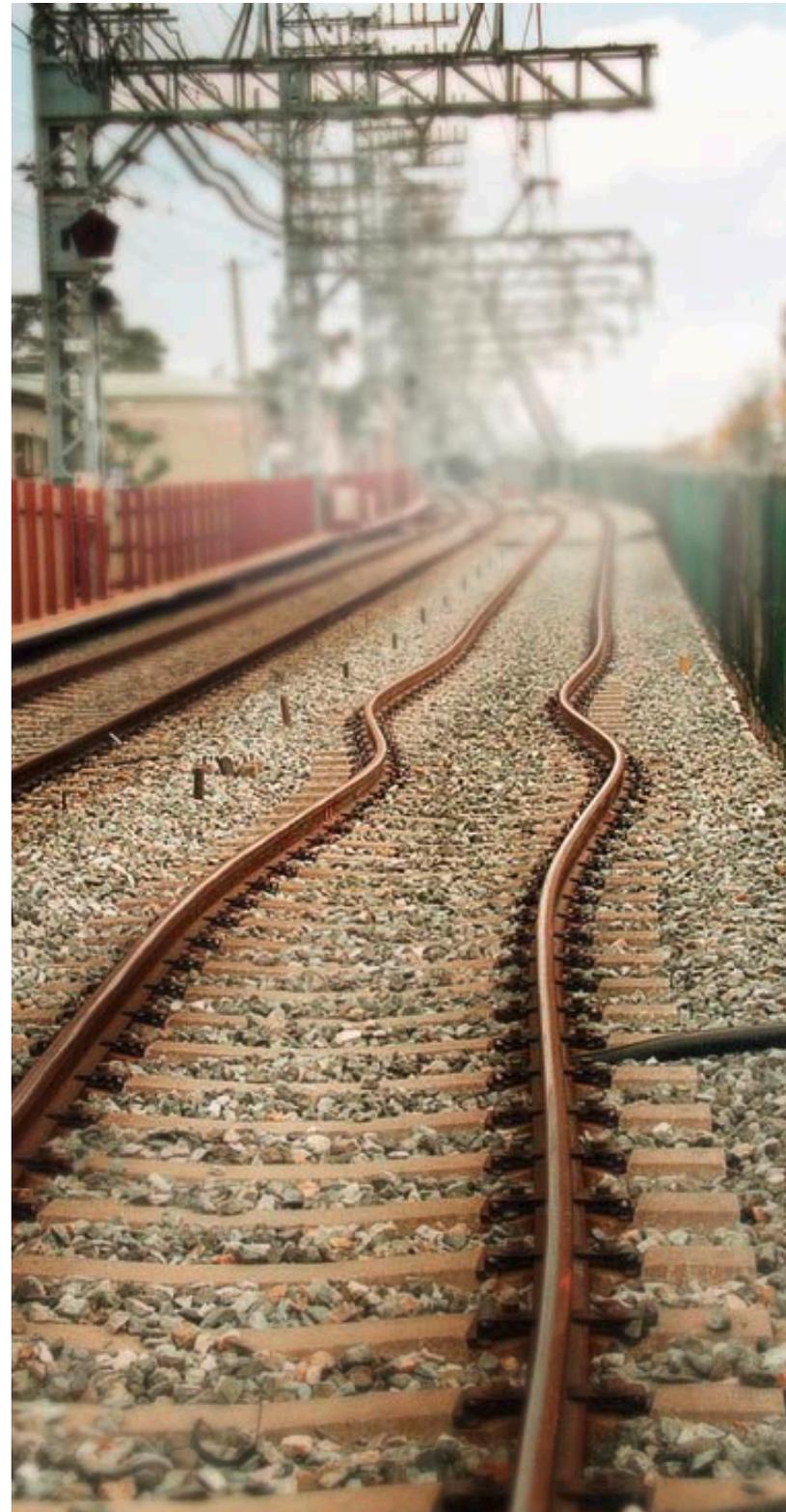
TWO APPROACHES: GETTING DOWN TO THE EARTH'S INTERIOR  
AND COMING UP WITH AN EARLY-WARNING SYSTEM

BY DANIEL LINGENHÖHL // PHOTOGRAPHS: DPA/PHOTOSHOT //  
TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

W

hen countless people lost their lives during the devastating earthquakes which shook up Haiti and Chile early this year, people living far-away in the remote regions of the Black Forest did not feel the slightest movement of the Earth. However, even though humans can't sense tremors over such long distances, some instruments installed far away did record the natural forces that shook the Caribbean and South America. "Since our site is very calm and shielded," explains Thomas Forbriger, a researcher at the Black Forest Observatory in the town of Schiltach, "the sensors we use yield data of exceptional quality."

In spite of its excellent site conditions, the geoscientific institution, which is operated by KIT and the University of Stuttgart, does not investigate into the causes and effects of earthquakes. "Instead,



we are engaged in purely fundamental research," says Forbriger. "It's the interior structure of the Earth that we are trying to study." While this interior structure has long been known to consist of several layers: the solid inner core of iron and nickel, the liquid outer iron core, the ductile mantle, and the thin, solid crust, no thorough knowledge has been gained so far about the details of our planet's "inner life," about the relevant geophysical processes, or about changes over time in the Earth's gravitational field.

Since drilling cannot penetrate even the 30 to 60 kilometers of the Earth's crust, new findings can be gained only indirectly. The geophysicists, therefore, rely on information from earthquake waves which are recorded using very sensitive instruments, such as a superconducting gravimeter that was put into operation at the observatory only recently. Earthquake waves are the only signals penetrating the Earth to effectively "unearth", in the truest sense of the word, new data and information. According to Forbriger, "strong earthquake excitations can be compared with the sound generated by a clapper striking the sides of an iron bell. Our planet vibrates, making a characteristic sound from which we can infer its form and structure."

Since extremely sensitive instruments must be hermetically screened from noise, such as road traffic or the bustle of large cities, the geophysicists have retreated deep into and under the earth of the Black Forest, where precise measurements can be performed at constant temperatures and protected from wind and weather. Unique pneumatic locks, in addition, exclude the effects of high- and low-pressure areas. "We can even record the permanent natural oscillations of the Earth," Forbriger says, stressing the observatory's achievements in high-precision measurement. "The natural oscillations are assumed to be excited by tropical storms and oceanic currents. They produce an infinitesimal force of acceleration which is recorded by our sensors. This force corresponds to the weight which the needle of a record player would exert on an aircraft carrier if it was connected to the latter by a thread on reel."

A much more tangible approach is pursued by Eberhard Hohnecker, Professor at the Railroad Engineering Department of the KIT Institute of Highway and Railroad Engineering. Together with Professor Friedeman Wenzel and his collaborators from the KIT Geophysical Institute and the Fraunhofer Insti-

tute of Optronics, System Technologies and Image Exploitation, Hohnecker and his engineers have developed an early warning system for traffic routes that is intended to prevent severe train accidents in the case of heavy earthquakes. "At an early stage," says Hohnecker, "sensors integrated in the rails record the first waves of the earthquake. They give a warning signal in case of emergency, and trigger the brakes on trains. Since trains on conventional ballast-bound tracks produce strong vibrations – that typical singing sound - we developed a completely new, vibration-free high-tech type of rail: The rails are inserted into two longitudinal grooves cut in a concrete platform and, together with the sensors, are wrapped in an elastic cork material with very good sound-absorbing properties."

The researchers want to refine their system eventually to detect even localized railroad hazards e.g., land slides, fallen trees, or people or animals on the rails, and be able to take the necessary emergency measures. "We can already record such signals but have to improve the sensors so they can discern a tractor driving on the rails from one that is working on a nearby field."

Eberhard Hohnecker believes that the system will soon be capable of coping with earthquakes: "In case of emergency, we can already stop trains in front of bridges or tunnel portals. Our sensors can record damage and guide the rescue services to where they are actually needed. And, what is more, higher safety does not require replacement of all existing rails by the newly developed ones. It completely suffices to exchange short sections, and retrofitting can be done without any difficulty." ■



Warnung vor dem Beben: Ein neues System soll Zugunglücke verhindern.

Earthquake warning: A new system is to prevent train disasters.

## SCHWINGUNGEN IM SCHWARZWALD

FORSCHUNG ZU ERDBEBEN  
MIT MEHREREN FACETTEN

Erdbeben wie zu Jahresbeginn in Haiti und Chile beschäftigen auch Forscher am KIT – allerdings unter gänzlich unterschiedlichen Fragestellungen.

Tief im Schwarzwald, im Geowissenschaftlichen Observatorium von Schiltach, spüren Geophysiker Erdbeben nach. Um deren Ursachen und Folgen geht es ihnen weniger. Sie betreiben Grundlagenforschung mit dem Ziel, mehr über den inneren Aufbau unserer Erde herauszufinden.

Denn wie deren Innenleben im Detail aussieht, entzieht sich dem unmittelbaren Zugriff der Forscher: Mit Bohrungen lässt sich die bis zu 60 Kilometer dicke Erdkruste nicht durchstoßen. Deshalb setzen die Geophysiker auf die Erdbebenwellen, die von sehr empfindlichen Geräten wie dem neuen, supraleitenden Gravimeter des Observatoriums aufgezeichnet werden. Sie sind das einzige Signal, das die Erde optimal durchdringt und Informationen an die Oberfläche bringt.

Das Ziel der Wissenschaftler am Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen ist dagegen ein anderes: Gemeinsam mit Wissenschaftlern vom Geophysikalischen Institut sowie vom Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung wollen sie ein Erdbeben-Frühwarnsystem für Verkehrswege entwickeln, um schwere Zugunglücke zu verhindern.

Sensoren im Schienenkörper erfassen frühzeitig die ersten Wellen des Bebens, warnen im Ernstfall und leiten die Bremsung der Züge ein. Nach und nach wollen die Wissenschaftler ihr System so verfeinern, dass selbst kleinräumige Gefahren für den Zugverkehr – etwa Hangrutschungen, umgestürzte Bäume oder auch Menschen und Tiere auf den Gleisen – erkannt und entsprechende Notfallmaßnahmen eingeleitet werden.

DANIEL LINGENHÖHL

Wettervorhersage

# Wo und wann es kracht

**FORSCHER DES INSTITUTS FÜR METEOROLOGIE UND KLIMAFORSCHUNG ARBEITEN AN EINER OPTIMIERTEN PROGNOSE. DAS ZIEL: LOKAL UND ZEITLICH EXAKTE VORAUSSAGEN, ZUM BEISPIEL BEI UNWETTERN.**

VON DAVID WOLF // FOTOS: KARL-HEINZ LAUBE, DAVID WERNER

**I**m südlichen Baden-Württemberg wird heute Nachmittag mit heftigen Gewittern gerechnet.“ Diese fiktive Meldung einer Wettervorhersage ist wohl jedem schon einmal mehr oder weniger häufig im Fernsehen oder Radio begegnet. Doch wenn es plötzlich heißen würde: „Ab 14 Uhr wird es im Landkreis Karlsruhe regnen“, wäre die Verwunderung sicherlich groß. Der Grund: Solch detaillierte und lokal begrenzte Vorhersagen sind mit Hilfe der aktuell existierenden Modelle in der Meteorologie nicht möglich. „Die Modelle tun sich enorm schwer bei stabilen Hochdruckwetterlagen oder schwachen Luftdruckgegensätzen“, erklärt Dr. Christian Barthlott vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK).



*Wetterbericht: Meteorologen am KIT versuchen im Detail zu ergründen, wie sich Niederschlag bildet.*

*Weather report: KIT Meteorologists try to find out in detail, how precipitation occurs.*

Teilweise werden Unwetter am falschen Ort, zu einer falschen Zeit oder überhaupt nicht vorhergesagt. Wetterphänomene mit extremem Niederschlag sind für die Bevölkerung und Teile der Wirtschaft jedoch von großer Bedeutung, da sie teilweise zu hohen volkswirtschaftlichen Kosten führen können.

Barthlotts Forschungsarbeiten konzentrieren sich vor allem auf Wetterbedingungen in Mittelgebirgen. Bereits 2007 haben er und viele andere internationale Forscher im Weltwetterforschungsprogramm COPS („Convective and Orographically-induced Precipitation Study“) umfangreiche Messungen in einem Gebiet von den Vogesen bis zur Schwäbischen Alb vorgenommen. Beteiligt waren rund 20 meteorologische Institutionen aus Deutschland und führende Forschungszentren aus Europa und den USA. Radargeräte und neun Flugzeuge sowie ein Zeppelin setzte der Verbund ein, um die grundlegenden Prozesse der Niederschlagsbildung speziell über Mittelgebirgslandschaften zu verstehen. Das Ziel: Die dabei auftretenden komplizierten Wechselwirkungen sollen berechenbar und so vorhersagbar gemacht werden. Insgesamt maßen die Wissenschaftler 44 Tage lang, schickten 1300 Radiosonden in den Luftraum und absolvierten rund 400 Flugstunden. Bis zu 200 Forscher und Techniker waren am Pro-

jekt beteiligt, das eine Gruppe im COPS-Operationszentrum am Baden-Airpark in Rheinmünster koordinierte – ein Mammutprogramm.

COPS ist Teil des Schwerpunktprogramms „Quantitative Niederschlagsvorhersage“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), die es mit rund zwei Millionen Euro fördert. Dieses Jahr endet die offizielle Auswertungsphase der meisten Teilprojekte. Forschungsschwerpunkt ist die Wirkung sogenannter konvektiver Prozesse: Luft, durch die Sonne erwärmt, steigt auf, während kältere Luft in der Umgebung absinkt. Wenn der in der Luft vorhandene Wasserdampf in kälteren Luftschichten kondensiert, bilden sich Wolken und damit Niederschläge. Das Ergebnis bisheriger Analysen: Zonen, wo Winde in Bodennähe zusammenströmen (Konvergenzlinien), spielen bei der Gewitterentstehung eine große Rolle. Je nach Feuchtegehalt der Luft und Stärke der dabei auftretenden Aufwinde können Gewitterzellen entstehen. „Aus unseren Messungen lässt sich ableiten, dass vor allem die Stärke und vertikale Ausdehnung der Konvergenzlinien sowie die simulierten Aufwinde in den bisherigen Vorhersagemodellen noch Probleme bereiten und nicht genau genug repräsentiert sind“, sagt Barthlott. Daran, solche wichtigen Prozesse der Niederschlagsbildung zu verstehen und daraus optimierte Wettervorhersagemodelle zu entwickeln, forscht das IMK derzeit eifrig. ■

## Knowing When and Where Lightning Strikes

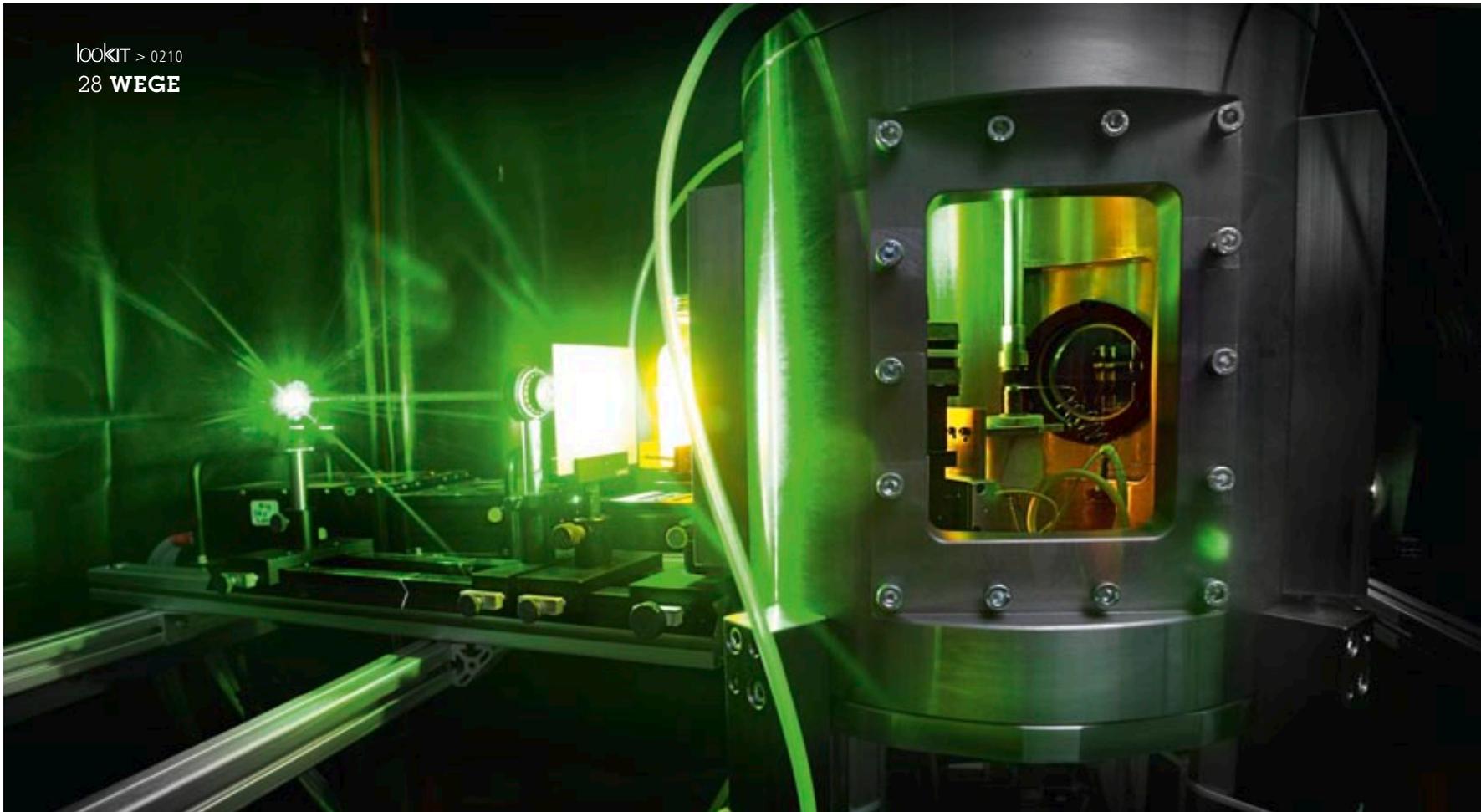
### METEOROLOGISTS WORK ON BETTER FORECASTS

Very detailed, locally confined weather forecasts are impossible to achieve by means of current meteorological models. “Models have great difficulties when encountering stable high-pressure conditions or minor differences in air pressure,” explains Dr. Christian Barthlott of the Institute for Meteorology and Climate Research (IMK). Sometimes, storms are predicted for the wrong location, the wrong time, or not at all. Weather phenomena accompanied by extreme precipitation are very important to the population and to industry because they can give rise to high costs to the national economy.

Barthlott’s research work mainly focuses on weather conditions in low mountain regions. As early as 2007, he and 200 other scientists from Europe and USA cooperating within the Convective and Orographically-induced Precipitation Study (COPS), a worldwide weather research program, conducted extensive measurements in an area extending between the Vosges Mountains and the Swabian Alb. The purpose was to make the complicated interactions calculable and, thus, predictable. On the whole, the scientists spent 44 days measuring, sent 1300 radiosondes into the air, and put in approximately 400 hours of flight.

COPS is part of the “Quantitative Precipitation Forecasting” focus program of the German Research Society (DFG), which funds it to the tune of euro 2 million.

DAVID WOLF // TRANSLATION: RALF FRIESE



Nachhaltige Energieversorgung  
„Wir brauchen  
den Dialog mit  
der Öffentlichkeit“

**WARUM DAS KIT IN EINEM GROSSEN EUROPÄISCHEN  
VERBUND MITWIRKT – UND EIN HAUPTAKTEUR IM  
WISSENSCHAFTSJAHR IST: PRÄSIDENT EBERHARD  
UMBACH IM GESPRÄCH.**

VON KLAUS RÜMMELE // FOTOS: MARKUS BREIG, KIT, ANDREA FABRY





„Wir bewegen uns am KIT im Energiesektor sehr professionell im Wissensdreieck von Forschung, Lehre und Innovation – genau das wird auf europäischer Ebene gefordert.“

**Eberhard Umbach**

Im KIC InnoEnergy kooperiert das KIT in einem europäischen Verbund mit 35 Unternehmen, Universitäten, Forschungseinrichtungen und Business Schools. Was ist der Vorteil eines solch großen Netzwerks auf dem Weg zu einem nachhaltigen Energiesystem für Europa im Jahr 2050?

In Deutschland werden Energiefragen der Zukunft zwar oft national diskutiert – Antworten werden wir zukünftig aber vor allem auf europäischer Ebene finden. Es hat zum Beispiel keinen Sinn, die Autos in Deutschland mit Wasserstofftechnologie und Brennstoffzellen auszustatten, während die Franzosen auf Batterien setzen. Wir brauchen ein gemeinsames europäisches Versorgungssystem, auf das wir uns einigen. Wir können aber nur gemeinsam herausfinden, welches die beste Lösung ist. Auch auf anderen Feldern müssen wir die Kräfte der großen Akteure der Energieforschung in Europa bündeln – genau das tut KIC InnoEnergy.

Beteiligt sind nicht nur Bildungs- und Forschungseinrichtungen, sondern auch Unternehmen.

Sie gehören absolut dazu. Manche Energiefragen können wir nur in Zusammenarbeit mit der Industrie beantworten – und nur ein Gesamtkonzept ist wirkungsvoll. Im Moment sind die öffentlichen Diskussionen oft auf ganz spezielle Punkte konzentriert, zum Beispiel auf die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien. Ein solcher Punkt mag sehr wichtig sein – letztlich aber bestimmt das schwächste Glied die Tragkraft einer Kette, zum Beispiel die Stromnetze und die Speichertechnologie. Alle Glieder der Versorgungskette müssen

gleich gut weiterentwickelt werden, dafür brauchen wir die Energieversorgungsunternehmen als wichtige Partner.

Welche Aufgaben kommen dabei auf KIT zu?

KIT hat die Antragsphase koordiniert, jetzt entsteht ein gemeinsames Leitungsgremium. Im Verbund agiert das KIT nun als Koordinator eines von sechs Knoten, sogenannte Co-location Center.

Was prädestiniert es dafür?

Wir bewegen uns am KIT im Energiesektor sehr professionell im Wissensdreieck von Forschung, Lehre und Innovation – genau das wird auf europäischer Ebene gefordert. Und wir sind breit aufgestellt: Wir betreiben in Karlsruhe alle Themen der Energieforschung und viele Themen der Technologieentwicklung.

Wo sehen Sie die größten Innovationsslücken, die das KIT und seine Partner im Verbund schließen müssen, damit die Energieversorgung der Zukunft klimaneutral sein kann?

Innovationslücken gibt es an vielen Stellen – ein Beispiel: die erneuerbaren Energien. Es wird uns nur gelingen, die stark fluktuierenden Quellen vernünftig und kostengünstig in das Netz einzubinden, wenn wir nicht nur intelligente Netze, sondern auch Möglichkeiten haben, die den Strom über Tage hinweg zwischenspeichern können. Dieser Aspekt ist derzeit völlig unzureichend abgedeckt. Zweites Beispiel: Elektromobilität. Sie wird sich ohne enorme Fortschritte in der Batte-



Alternative auf dem Prüfstand: In Anlagen am KIT testen Forscher, ob biogene Reststoffe fossile Energieträger ersetzen können.

Alternative put to test: Researchers study in KIT machines, whether biogenic remainders can substitute fossil fuels.



Das bioliq-Verfahren: Forscher am KIT versuchen, aus Biomasse ein Produkt von hoher Energiedichte zu erzeugen.

The bioliq method: KIT scientists try to generate a product of high energy density out of biomass.

rieforschung und -entwicklung nicht durchsetzen. Da brauchen wir Innovationssprünge, im Moment sind nur kleine Fortschritte zu sehen. Drittes Beispiel: die Abtrennung und Speicherung von CO<sub>2</sub> bei der Verbrennung fossiler Energieträger. Wir können in Deutschland komplett auf Windkraft umstellen, aber die Chinesen werden weiterhin Kohlekraftwerke haben. Wenn wir das globale CO<sub>2</sub>-Problem nicht lösen können, hat das Folgen für die Zukunft, denn das CO<sub>2</sub> kennt keine Grenzen.

Deutschland hat 2010 zum Jahr der Energie ausgerufen – die Macher, unter ihnen das KIT, sehen in der Frage nach einer nachhaltigen Energieversorgung eine der zentralen Menschheitsfragen der nächsten Jahrzehnte. Zwischen welchen Szenarien bewegen wir uns?

Besonders in Deutschland gibt es extreme Szenarien – nirgendwo sonst werden Klima und Energie so kontrovers diskutiert. Jede der Gruppen, die Szenarien entwirft, hat teilweise recht und teilweise nicht. Keines der Extremszenarien wird eintreffen – weder, dass wir von 2040 an nur noch erneuerbare Energien nutzen, noch, dass wir alle fossilen und Atomkraftwerke weiterlaufen lassen. Wir werden uns in 50 Jahren in einer Situation befinden, in der wir genauso diskutieren wie heute, nur mit anderen Randbedingungen. Wir Forscher müssen für alle möglichen Szenarien die geeigneten Mittel bereithalten und weiterentwickeln, so dass wir der Gesellschaft und der Politik Lösungen aufzeigen können.

Wie kann die Wissenschaft dazu beitragen, dass die Energie nicht schon in 50 Jahren knapp wird?

Zum Teil mit Weiterentwicklung, zum Beispiel bei der Windkraft zusammen mit einer geeigneten Speicherung der elektrischen Energie, das braucht Zeit und Aufwand. Es kann aber auch große Sprünge geben, zum Beispiel bei der Fusion. Wenn es so kommt, wie die Fachleute das erwarten, wird die Fusion eine sehr gute Alternative oder Ergänzung zur jetzigen Stromerzeugung liefern. Aber: Der Ausgang ist offen. Was die fossilen Brennstoffe angeht: Die Vorräte werden deutlich länger halten als 50 Jahre, die Kohlevorräte etwa 500 Jahre. Man kann auch, wenn man dafür technologische Verfahren entwickelt, die Ölsände ausbeuten. Ob dieser Energiemix aber der Gesellschaft gut tut, dass



*Sparsam: KIT-Forscher suchen Wege, bei der Produktion, zum Beispiel von Autobauteilen, möglichst wenig Energie zu verbrauchen.*

*Economical: KIT scientists are looking for ways of production, for example of car modules, which spend only few energy.*

müssen wir kritisch verfolgen und Verbesserungen entwickeln. Ein weiterer Punkt: In Deutschland ist der Widerstand gegen Kernenergie groß, in Frankreich nicht. Dort wird es neue Kernkraftwerke geben, die vierte Generation, die sehr viel sicherer und effizienter sein wird. KKW der 4. Generation werden den Vorrat an Kernbrennstoffen, Uran vor allem, etwa um den Faktor zehn in die Zukunft verlängern. Dann werden auch weniger und vor allem weniger langlebige Abfälle entstehen. Ob man den Weg in Deutschland mitgeht, ist eine ganz andere Frage. Die Diskussion ist im Gang. Wir Forscher müssen alle Optionen verfolgen um herauszufinden, ob sie gut für die globale Gesellschaft sind oder schädlich für Klima und Umwelt.

Reichen dafür die finanziellen Mittel aus?

Nein. Die Energieforschung in Deutschland bekommt deutlich zu wenig Mittel, nicht zuletzt weil man glaubt, man habe die Lösungen für die Zukunft schon gefunden. Auch in der Helmholtz-Gemeinschaft, die Energie neben Gesundheit an die Spitze ihrer Forschungsthemen geschrieben hat, kommt die Energieforschung bei den Zuwachsraten der Mittel auf den zweitletzten Platz. Gesundheit, Verkehr und Raumfahrt schneiden viel besser ab. Da sind neue Weichenstellungen erforderlich.

Hört die Politik auf die Empfehlungen der Wissenschaft?

Politik reagiert auf die Bevölkerung, auf veröffent-

lichte Meinung. Wir Forscher müssen daher die Öffentlichkeit mit klaren Szenarien informieren, sie mit einzubeziehen in den Dialog über die drängenden Fragen, dann wird die Politik nachziehen. Wir haben in der Vergangenheit vielleicht zu wenig mit den Nicht-Fachleuten geredet – das müssen wir in der Zukunft besser machen. Dafür ist das Jahr der Energie da.

Wie wird der Energiemix der Zukunft aussehen?

Wir werden fast alles von dem haben, was wir heute auch haben, nur in deutlich verbesserter Form und vielleicht in anderer quantitativer Zusammensetzung. Wir werden nach wie vor fossile Brennstoffe haben, zum Beispiel im Transportwesen werden wir auf die flüssigen, chemischen Brennstoffe nicht verzichten können. Dennoch werden wir Elektromobilität einführen so weit es geht. Wir werden die erneuerbaren Energien stark ausbauen, aber es wird nicht reichen, weil wir auch Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit brauchen, also zu jeder Tages- und Nachtzeit und in jeder Jahreszeit verfügbaren Strom. Das heißt: Wir werden alle Formen brauchen und deswegen müssen wir sie auch alle weiterentwickeln. Wir müssen auch Energie sparen – die Frage ist, ob unsere Prozesse, die zum Teil sehr energiehungrig sind, so weiter betrieben werden müssen. Somit werden uns alle Themen der Energieforschung von heute auch in Zukunft beschäftigen. ■



Mikrowelle im Großformat: die Versuchsanlage Hephaistos.

Large scale microwave: the experimental plant Hephaistos.

## VERANSTALTUNGEN IM WISSENSCHAFTSJAHR

Im Jahr der Energie ist das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) an vielen Aktionen beteiligt. So ist es federführend beim Energie-Quiz der Helmholtz-Gemeinschaft ([www.energie-quiz.de/2010](http://www.energie-quiz.de/2010)). Am Tag der Energie, dem 25. September, öffnet das KIT die Türen des Campus Nord. Auf dem Ausstellungsschiff MS Wissenschaft ist das KIT mit Modellen eines Leichtwasserreaktors und einer Prototypverglasungsanlage vertreten ([www.wissenschaft-im-dialog.de/de/projekte/ms-wissenschaft/das-energieschiff.html](http://www.wissenschaft-im-dialog.de/de/projekte/ms-wissenschaft/das-energieschiff.html)). Bei der Ausstellung „Entdeckungen – Discoveries“ auf der Bodenseeeinsel Mainau zeigt das KIT Exponate zum Karlsruher Verfahren bioliq ([www.mainau-entdeckungen.de](http://www.mainau-entdeckungen.de)). Die Forschungsbörse, eine Online-Plattform, bietet Schulklassen oder Lehrkräften die Möglichkeit, direkt mit Energie-Experten Kontakt aufzunehmen und sie zu besuchen oder in ihre Schule einzuladen ([www.forschungsboerse.de](http://www.forschungsboerse.de)). Die anschaulichen Vorträge und Mitmachaktionen bei der Kinder-Uni am KIT stehen im Zeichen der Energie ([www.pkm.kit.edu/kinderuni.php](http://www.pkm.kit.edu/kinderuni.php)). Bei den Science Days 2010 im Europa-Park Rust können Schüler und Schülerinnen am Stand des KIT erfahren, wie Kraftstoff aus Stroh gemacht wird ([www.science-days.de/sdays](http://www.science-days.de/sdays)). Das Programm des Science Camp „Energie“ am KIT richtet sich an Jugendliche zwischen 14 und 16 Jahren. In Zusammenarbeit mit der Initiative „Wissenschaft im Dialog“ bietet das KIT schließlich Bürgerforen zum Thema Energie an ([www.wissenschaft-debattieren.de](http://www.wissenschaft-debattieren.de)).

## Public Dialog

### KIT PROMOTING SUSTAINABLE ENERGY SUPPLY

In the field of energy research, KIT is one of the prime movers in a large European association. President Eberhard Umbach explains the reasons for this position: “Answers to the energy questions of the future will be found only on a European level.” Europe had to concentrate the powers of the big players in energy research, which is precisely what KIC InnoEnergy is doing, an association in which KIT cooperates with 35 companies, universities, research institutions, and business schools, and coordinates one of six nodes. The focus is on sustainable energy supply, which is the key issue also in the Year of Energy proclaimed by Germany in 2010. KIT is one of the major players in the Year of Science, and President Umbach explains why: “Politics responds to the public, to published opinion. Consequently, we as scientists must inform the public by proposing clear scenarios, include it in the dialog about urgent issues, and then politics will follow suit. In the past, we may have talked too little to the non-experts. This needs to be improved upon in the future. That is the reason for the Year of Energy.”

The Karlsruhe Institute of Technology (KIT) participates in many campaigns in the Year of Energy. It is the leader in the energy quiz run by the Helmholtz Association. On Energy Day, September 25, KIT will open the doors to Campus North. The research exchange, an online platform, makes it possible for school classes and teachers to contact energy experts. Energy is the subject of the instructive lectures and pro-active events of the Children’s University at KIT.

KLAUS RÜMMELE // TRANSLATION: RALF FRIESE



# RUSSABSCHIEDER PARTICLE SEPARATOR

ELEKTROSTATIK HÄLT LUFT VOR DEM KAMIN SAUBER  
STATIC ELECTRICITY CLEANS THE AIR UPSTREAM OF THE FIREPLACE

VON/BY KLAUS RÜMMELE

FOTO/PHOTOGRAPH: KIT

ÜBERSETZUNG/TRANSLATION: RALF FRIESE

FOLGE 03  
**FRISCH  
ERFUNDEN**  
**JUST  
INVENTED**  
NUMBER 03

Schön kuschelig wird es im Wohnzimmer, wenn im Kamin das Feuer prasselt. Holzstücke und Pellets brennen und sind Bio. Nur: Die Öfen spucken Abgase und Russpartikel aus – zu viele, findet der Bund, und hat daher strengere Grenzwerte für Partikelemissionen festgelegt. Wer sie einhalten will, musste sich bislang neue Anlagen kaufen oder Filter einbauen. Jetzt gibt es frische Luft auch einfacher: Das Institut für Technische Chemie am KIT hat einen elektrostatischen Rußabscheider entwickelt. Die Partikel werden in einer Ionisationskammer elektrisch aufgeladen und dann in einem nachgeschalteten geerdeten Kollektor gesammelt. Eine Spiralbürste, die sich in Intervallen dreht, reinigt den Kollektor automatisch. Der abgeschiedene Ruß landet in einem Auffangbehälter. Und jetzt: tief durchatmen.

Der Rußabscheider hat den ersten Preis des Innovationswettbewerbs „Innovative Ideen gesucht!“ der Technologiefabrik Karlsruhe gewonnen. ■

[www.kit.edu/pi\\_2010\\_849.php](http://www.kit.edu/pi_2010_849.php)

The living room becomes cozy and warm when there is a fire in the fireplace, pieces of wood and pellets burn and everything is ecologically correct. Yet: Fireplaces and stoves emit volumes of gases and soot particles which the government finds excessive and, therefore, seeks to curb by adopting stricter particle emission limits. Formerly, if you wanted to comply with them, you had to buy a new facility or install filters. Now, fresh air can be obtained in an easier way: The Institute for Technical Chemistry of KIT developed an electrostatic particle separator. The particles are charged electrically in an ionization chamber and then collected downstream in a grounded collector. A spiral brush rotating at intervals automatically cleans the collector. The particles separated in this way are collected in a vessel. And now: Take a deep breath.

The particle separator won first prize in the “Wanted: Innovative Ideas” innovation competition of the Karlsruhe Technology Factory. ■



# 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.*



Biowissenschaften

# VORSICHT, GIFTIG!

SCHIMMELPILZE VERSEUCHEN WELTWEIT VIELE LEBENS- UND FUTTERMittel – TOXIKOLOGEN AM KIT UNTERSUCHEN, OB SIE MENSCH UND TIER KRANK MACHEN.

VON MICHAEL RAUHE // FOTOS: MICHAEL RAUHE

**E**s ist bisher wenig bekannt, in welchem Umfang Stoffwechselgifte von Fusarien- und Alternaria-Schimmelpilzen, die viele Lebens- und Futtermittel befallen, auch die Gesundheit von Menschen gefährden. Professor Manfred Metzler, Lebensmitteltoxikologe am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), und sein Team beschäftigen sich seit 2005 intensiv mit der Toxizität der Giftstoffe dieser beiden Pilz-Gattungen und ihren Auswirkungen für den menschlichen und tierischen Organismus. Ziel des neuen Forschungsprojektes ist es, eine wissenschaftlich fundierte Datengrundlage zu schaffen, um Grenzwerte für diese Mykotoxine in Lebensmitteln festsetzen zu können. Erste Ergebnisse der Forschergruppe scheinen den Verdacht zu bestätigen,

dass einige Alternaria-Toxine Speiseröhrenkrebs verursachen.

Giftige Stoffwechselsubstanzen von Schimmelpilzen verseuchen vor allem in den Tropen jährlich große Mengen an Lebens- und Futtermitteln und beeinträchtigen so die Gesundheit und Nahrungsversorgung von zig Millionen Menschen. Aber auch in Europa richten Schimmelpilze in der Landwirtschaft, vornehmlich unter Nutztieren, große Schäden an. Von einigen Schimmelpilz-Arten weiß man, dass sie auch Krebs verursachen, das Erbgut schädigen oder eine starke östrogene Wirkung haben. Die meisten von ihnen tummeln sich, für den Verbraucher unsichtbar, in verschiedenen Lebensmitteln, wie Obst

und Getreideprodukten. In welchen Mengen Fusarien-Toxine wie Zearalenon (ZEN) und Alternaria-Toxine Menschen krank machen, liegt noch völlig im Dunkeln. Am Institut für Angewandte Biowissenschaften, Abteilung für Lebensmittelchemie, will die Gruppe um Manfred Metzler die Giftgeheimnisse der beiden „Pilzköpfe“ endlich lüften. Die Landesstiftung Baden-Württemberg und das KIT finanzieren das Vorhaben.

Derzeit ist die chemische Struktur von etwa 30 Alternaria-Toxinen bekannt. Lediglich zu sieben Substanzen liegen dürftige toxikologische Daten vor, die aber nach Ansicht des Bundesinstituts für Risikobewertung keine Urteil über gesundheitliche Folgen erlauben. Besorgnis erregt vor allem, dass



*Rätselhaft: Manfred Metzler will herausfinden, ob Schimmelpilze krank machen.*

*Mysterious: Manfred Metzler wants to find out, if molds can endanger human health.*

in bestimmten Regionen Chinas, in denen Lebensmittel stark mit Alternaria-Toxinen kontaminiert sind, die Häufigkeit von Speiseröhrenkrebs auffällig erhöht ist. Metzler und Co. haben dies zum Anlass genommen, die Toxizität von Alternaria alternata zu untersuchen. „Wir arbeiten in unserem Institut aber nicht direkt mit Schimmelpilzen“, stellt Metzler klar, „sondern nur mit deren Stoffwechselprodukten.“ Mit seiner Arbeitsgruppe hat er Zellen aus verschiedenen Geweben (zum Beispiel Leber oder Lunge) von Säugern miteinander verglichen, um herauszufinden, welche Zelltypen besonders empfindlich auf die toxischen Substanzen reagieren. Die Wissenschaftler wollen wissen, ob die Pilzgifte selbst oder ihre in den Zellen gebildeten Metaboliten eine

toxische Wirkung hervorrufen und wie diese Gifte auf die Zellen wirken. Dabei gelang es den Karlsruhern als ersten weltweit, den oxidativen Stoffwechsel mehrerer Alternaria-Toxine vollständig aufzuklären. Darüber hinaus haben sie entdeckt, dass einige dieser Toxine Mutationen in Säugerzellen hervorrufen und auf molekularer Ebene bestimmte Enzyme hemmen. Das kann zu Veränderungen der DNA führen, die unter Umständen die Paarungseigenschaften der betroffenen Nucleinbasen beeinträchtigen und so Mutationen während der DNA-Replikation begünstigen. Für alle der genannten Toxine wurden auch mehrere potenziell gefährliche Stoffwechselprodukte identifiziert, die zurzeit von dem Giftforscher weiter untersucht werden.

## BEGRIFFE

**Alternaria-Toxine** sind Stoffwechselgifte (Mykotoxine), die von Schimmelpilzen der Gattung Alternaria (Schwärzepilze) gebildet werden. Alternaria-Schimmelpilze können Getreidearten, aber auch Gemüse und Früchte befallen.

**Zearalenon (ZEN)** zählt zu den häufigsten Pilzgiften (Mykotoxinen) der Gattung Fusarium, die vor allem in Mais, Getreide und Getreideprodukten vorkommen.

**Cytochrom-P450** heißt eine Superfamilie von Hämproteinen mit enzymatischer Aktivität. Die Hauptaufgabe dieser Enzyme ist der oxidative Abbau zahlreicher körpereigener und körperfremder Substanzen (unter anderem Arzneistoffe).

**Topoisomerase** ist ein Enzym, das Verdrehungsspannungen und Verwindungen der DNA-Stränge verhindert, welche die Replikation der DNA negativ beeinflussen.

**Nucleinbasen** sind vier Basen der DNA: Cytosin, Adenin, Guanin und Thymin.



*Belege der Gefahr: Mit Verfahren wie der Massenspektrometrie versuchen die Forscher die Giftstoffe nachzuweisen.*

*Evidence of danger: Using mass spectrometry and other methods, the scientists try to detect poison.*

Interessant in diesem Zusammenhang ist, dass die Alternaria-Toxine nur durch bestimmte Mitglieder der Enzymfamilie Cytochrom P450 im Stoffwechsel umgesetzt werden, deren Aktivität durch die Toxine selbst noch gesteigert wird. Diese Cytochrom P450-Enzymformen, so Metzler, kommen in erhöhter Aktivität in Speiseröhrenzellen von Säugern vor. Das könnte den Verdacht von Speiseröhrenkrebs in China erhärten.

Im Stoffwechsel von ZEN konnten Metzler und seine Gruppe bisher noch unbekannte Metaboliten nachweisen. ZEN-Toxine wirken wie das körpereigene weibliche Sexualhormon 17beta-Estradiol. Hohe Gehalte von ZEN im Futter von Schweinen führen daher häufig zu Unfruchtbarkeit. Das ist für die Schweinezucht weltweit ein großes Problem. Bisher ist allerdings unklar, ob ZEN beim

Menschen Krebs erzeugt. Die Forscher vermuten aber, dass durch die neu entdeckten Metaboliten Mutationen in Säugerzellen ausgelöst werden und DNA-Veränderungen entstehen.

Wenn man in Tierversuchen zeigen könnte, ab welcher Gift-Konzentration diese Wirkung auftritt, wäre es möglich, eine Belastung der Lebensmittel zu errechnen, die dann auch für den Menschen gefahrlos ist. Solche Grenzwerte lassen sich nur aus langjährigen Ganztierversuchen ableiten. Die Forscher in Karlsruhe nehmen aber nur Kurzzeitstudien an kultivierten Gewebezellen vor. Mithilfe kombinierter Verfahren wie der Flüssigchromatographie und Massenspektrometrie versuchen sie die Giftstoffe nachzuweisen und zu zeigen, warum diese gefährlich sind. ■

## **DANGER! POISON!**

KIT TOXICOLOGISTS STUDY  
THE EFFECTS OF MOLDS

Little is known about the extent to which metabolic toxins of molds, which infest food and livestock feed, can also endanger human health. Professor Manfred Metzler, food toxicologist at the Karlsruhe Institute of Technology (KIT), and his team have studied the toxicity of these metabolites and their impact on human and animal organisms in great detail since 2005. A new research project serves to establish a scientific database for defining limits of toxins in food. Some early findings by the research team seem to confirm the suspicion that some of these toxins cause cancer of the esophagus.

Toxic metabolites of molds infest large volumes of food and livestock feed, especially in the tropics, thus harming the health and the food supply of tens of millions of people. In Europe molds also cause a lot of damage in agriculture, especially in economically useful animals. Most of them are invisible to consumers despite investing food, such as fruit and cereal products. The levels at which these toxins cause diseases in humans are still unknown. At the Institute for Applied Biosciences, Department of Food Chemistry, the group of Manfred Metzler wants to finally reveal the toxic secrets of the two "mushroom heads." The Landesstiftung Baden-Württemberg and KIT fund the project.

MICHAEL RAUHE // TRANSLATION: RALF FRIESE

# 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)



New Work – Life Balance Models

# Nein- To- Five

Professor Peter Knauth Proposes Longer-term  
Thinking and Flexible Solutions

BY GEORG PATZER // PHOTOGRAPHS: GABI ZACHMANN // TRANSLATION: RALF FRIESE

“A doctor does not need to have had a broken leg to perform surgery.”

**Peter Knauth**

W

e must rethink the world of work, base our planning on phases in life.” Professor Peter Knauth considers the mindset of most executives much too conservative and bogged down in old models, for instance in work – life balance.

“Requirements vary a lot. Somebody has a child he must or wants to look after, somebody else is building a house, somebody is training to be a master craftsman – all this, of course, takes more time than the routines of others who ‘just do their job’ and perhaps ride their hobby horse.” At present, however, this rarely works out. Normally, working life is subject to strict rules: entry into the profession; at some point in time, retirement; between these two extremes, forty hours of work a week, year in, year out. Special burdens or wishes, especially private ones, are not taken into account.

It should be clear that this is not conducive to enhancing job satisfaction, let alone health. Actually, there are other models. Peter Knauth, born 1942, since 1985 professor at Karlsruhe and head of the Labor Studies Department of the Institute for Industrial Plant Management and Industrial Production at KIT, is familiar with a number of them. He discovered some in Finland and the Netherlands and developed others in companies in Germany together with managers and the workforce.

#### MORE FLEXIBILITY TO THE WORKFORCE? NOT ONLY MANAGERS WONDER

There is the case, for instance, of individual working time accounts: Somebody works full time

for two years on a reduced salary; then he takes two months off at full pay in order to have time for other things, such as his hobby, a trip around the world, continued education, or to look after his handicapped child or his parents who are in need of care. “From a scientific point of view, such interruptions, or sabbaticals, of a few months or one year are very important,” says Knauth. However, managers and executives especially oppose the idea: “The problem is that these people only think on a short or medium term. Whenever I come along with my proposals, they ask: ‘What is the benefit of it now or in one year’s time?’ Rarely do they understand that their operation will run into massive problems ten or twenty years from now unless they change their mind.”

In fact, some of these changes are very easy to make. Thus, Knauth arranged for some transport companies to have working schedules made by the drivers. The advantage: Married couples can plan for joint time off; people who have a hard time getting up in the morning no longer must be out of bed by 4 a.m. The result: “Customer complaints down 52 percent, accidents down 20 percent.” 80 percent of all scheduling wishes were met. Above all, the chaos anticipated by management never occurred. Instead, there was more satisfaction and fewer absences for sickness.

The situation is similar everywhere: Wherever Knauth wants to introduce more flexibility for the benefit of the staff, management and sometimes even the workforce voice concern: “Whenever I propose something like this, somebody gets up to ask: ‘How many years of shift service have you



done?’ Then I tell them: ‘A doctor does not need to have broken his leg to be able to perform surgery. He must only be familiar with the facts.’ In some cases, all of us then simply visit a facility which has already been reformed and let people talk to each other. In most cases, this takes care of the criticism and allows planning to be started.”

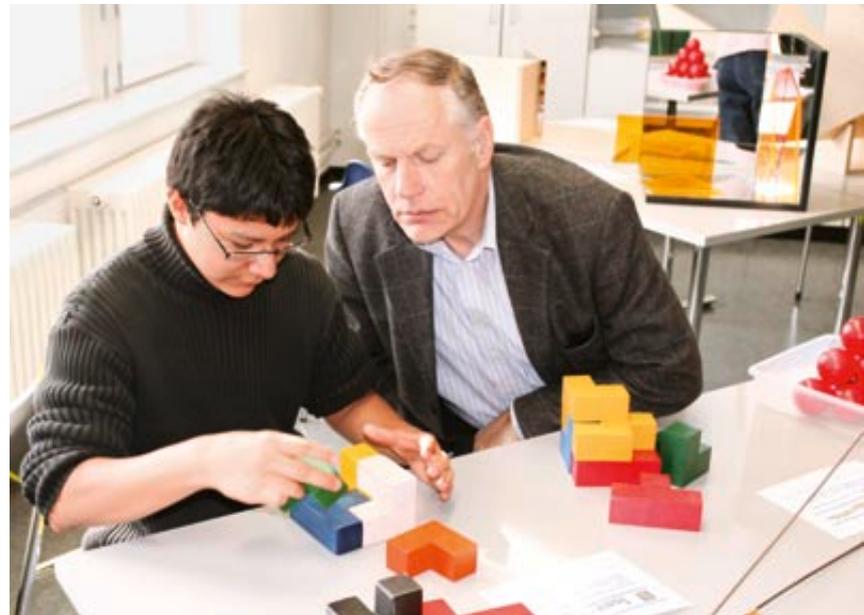
### RETIREMENT DOES NOT HAVE TO BE A LEAP IN THE DARK

Opposition arises also in another area studied by Knauth and his department: the policy towards older staff members. The workforce is getting older and older. Today’s average is 43 years and will be 53 in 2030. “What is missing is an overall strategy encompassing management of older staff members, work organization, qualification, and individual health promotion. This has been proven to result in greater satisfaction, less absenteeism for sickness, and even enhanced productivity.” Too little in this regard is still being done in German businesses. The right policy for older staff members often is missing: “When we offered management seminars for older staff members, nobody turned up. Whenever we invited ‘advanced professionals,’ we had long waiting lists.”

Something else which does not seem to work in many businesses is transfer of experience. As a result of the forced retirement of older staff members, a lot of know-how was lost over the past couple of years. In the future, companies must promote a systematic transfer of experience and knowledge between younger and older staff members. In this way, young staff members can benefit from the informal network of contacts developed over the years, and from the social intelligence of their older colleagues, while older staff members can exploit the new ideas and knowledge of their young colleagues. This helps younger staff members get introduced to their new activities carefully and conscientiously, while older staff members, supported by a staged, part-time pre-retirement scheme, can prepare for their new life gradually and with self-respect instead of being pushed into the uncharted waters of retirement. ■

*Erfahrung: Viele Unternehmen nutzen das Wissen ihrer älteren Beschäftigten zu wenig.*

*Experience: Many companies do not make enough use of the know-how of older staff members.*



## Neue Modelle für das Arbeitsleben

Professor Peter Knauth plädiert für Weitblick und Flexibilität

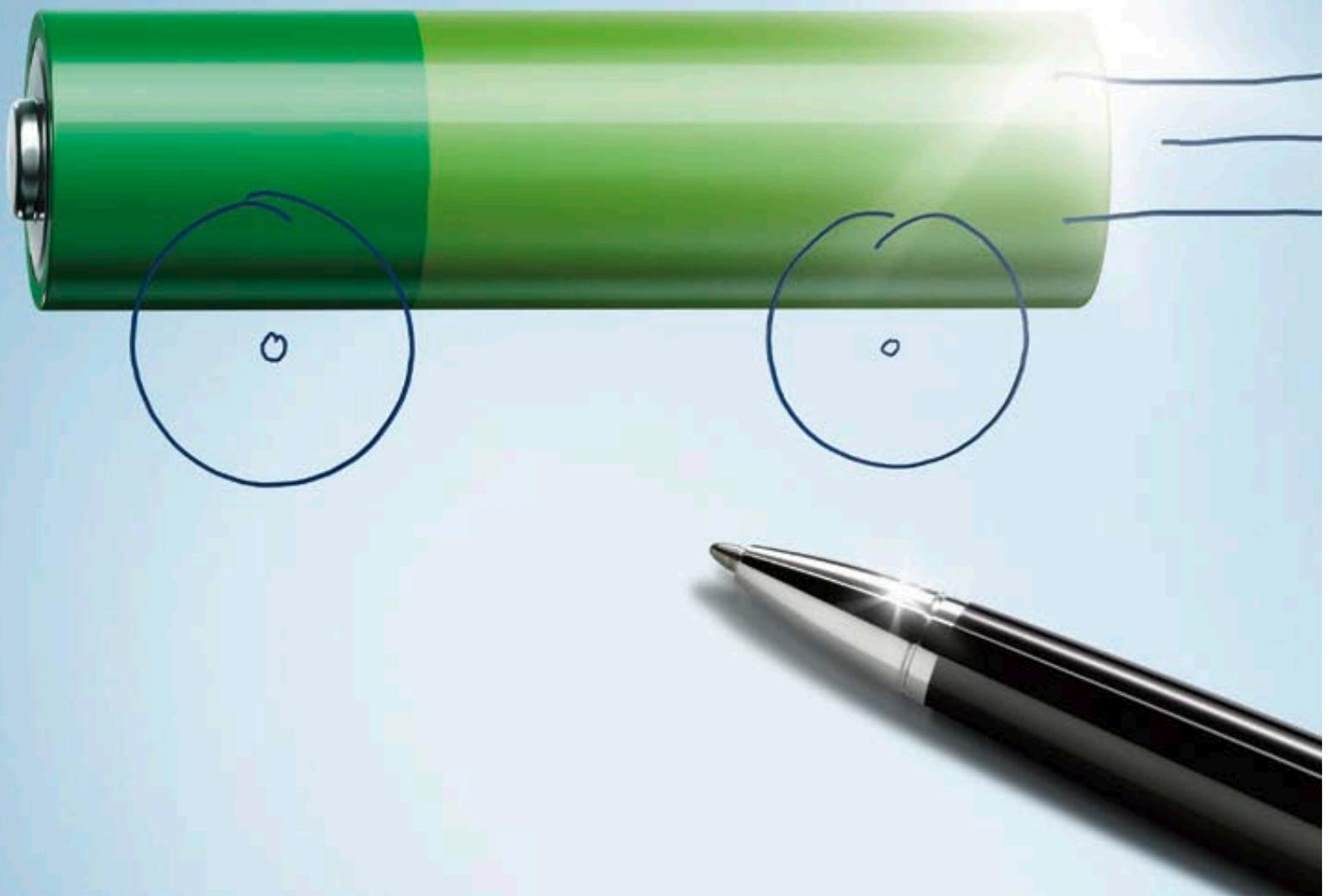
Die Realitäten des Arbeitslebens und die Bedürfnisse der Arbeitnehmer passen nicht mehr zusammen, meint Professor Peter Knauth, Leiter der Abteilung Arbeitswissenschaft des Instituts für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion am KIT. Er plädiert für flexible Modelle, die sich an den Lebensphasen der Menschen orientieren.

Individuelle Belastungen wie Kindererziehung oder Hausbau berücksichtigt das klassische Schema kaum. Eintritt in den Beruf, irgendwann Rentenbeginn, dazwischen 40 Stunden Arbeit pro Woche – der Zufriedenheit und auch der Gesundheit von Arbeitnehmern ist das nicht zuträglich. Auch wird dem Umstand, dass Arbeitnehmer im Schnitt immer älter werden, zu wenig Rechnung getragen. Doch Knauth kennt Alternativ-Modelle, die er zum Teil in Finnland und den Niederlanden kennengelernt, zum Teil in Unternehmen in Deutschland gemeinsam mit Beschäftigten und Managern entwickelt hat.

Beispielsweise individuell gestaltete Zeitarbeitskonten und Sabbaticals: Jemand arbeitet zwei Jahre in Vollzeit, bekommt aber ein reduziertes Gehalt. Dann macht er zwei Monate bezahlt frei, um eine große Reise zu machen, sich weiterzubilden oder sich um die pflegebedürftigen Eltern zu kümmern.

Knauths Änderungsvorschläge zahlen sich nicht nur für die Arbeitnehmer, sondern auch für Unternehmen aus: In Verkehrsbetrieben, die ihren Mitarbeitern freie Hand bei der Gestaltung von Einsatzplänen gaben, gingen die Unfallzahlen um 20, Kundenbeschwerden gar um 52 Prozent zurück. Die Fahrer sind zufriedener und seltener krank – das vom Management zunächst befürchtete Chaos blieb dagegen aus.

GEORG PATZER



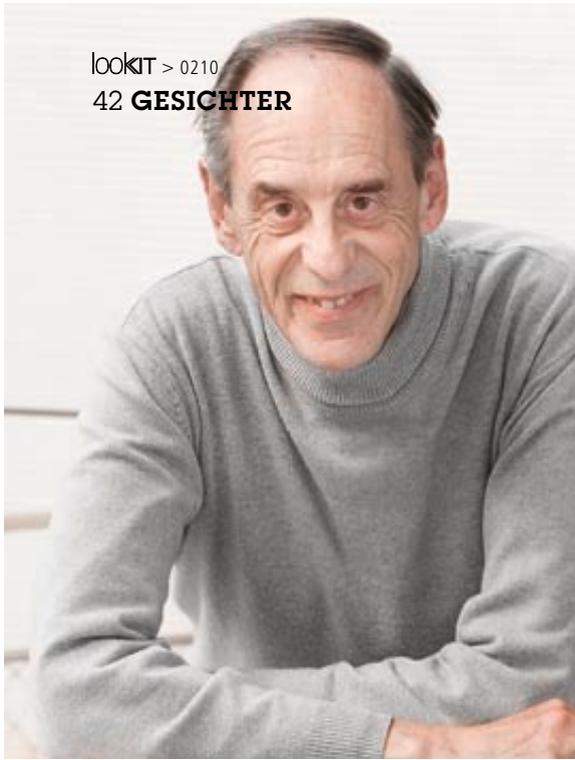
## Lösungen für die Zukunft finden. Mit Ihnen.

Neue Ideen gehen wir voller Energie an. Da können Sie uns beim Wort nehmen. Denn als erster Automobilhersteller integrierte Daimler die Lithium-Ionen-Batterie serienfähig in Hybridfahrzeuge. Nicht nur neue Antriebskonzepte treiben uns an, sondern z. B. auch in der Logistik, der Produktion, im Vertrieb, im Einkauf oder in der Informationstechnologie gestalten unsere Mitarbeiter die Zukunft der Mobilität. Wenn Sie dabei sein wollen, können wir gemeinsam Lösungen für die Themen von morgen finden. Mit **CAREer** bieten wir Ihnen beste Startbedingungen – unser Nachwuchsprogramm für alle, die mehr bewegen wollen.

**Jetzt bewerben unter:**  
[www.career.daimler.com](http://www.career.daimler.com)

**DAIMLER**

lookIT > 0210  
42 GESICHTER



HERBERT GLEITER

# Stay Curious!

HOW AN EXCELLENT RETIRED SCIENTIST CONDUCTS RESEARCH  
AND SUPPORTS YOUNG COLLEAGUES – A PORTRAIT

BY ANJA FRISCH // PHOTOGRAPHS: MARTIN LOBER // TRANSLATION: RALF FRIESE

**I**t is curiosity, always curiosity that keeps you going,” says Professor Herbert Gleiter. It led him to investigate the material properties of minute crystalline substances. His basic scientific findings have made him a pioneer in the nanosciences. The former director of the KIT Institute for Nanotechnology, which he founded, has since retired, but continues to do research. As a member of the KIT Network of Excellent Retired Scientists (NES), the 71-year-old researcher transfers his knowledge and experience to a younger generation.

“A good idea is not associated with the rank of the person who has it,” emphasizes the man who holds a doctorate in physics and several honorary doctorates and prestigious science awards. Among other distinctions, he won the Leibniz as well as the Max Planck Research Prize and the Blaise Pascal Medal of the European Academy of Sciences. Working groups at Karlsruhe, and also in Vienna, Munich, Darmstadt, Strasbourg, and Basel, benefit from his drive. Gleiter, in turn, likes the ideas proposed by young scientists. “They have new ideas and ask the right questions; after all, one tends to get too absorbed in one’s field of work,” he says.

“It is nonsense to say that professors know everything.”

**Herbert Gleiter**

“It is nonsense to say that professors know everything,” emphasizes the scientist. When asking ‘his’ young researchers what was particularly important to them in their collaboration, he often hears: “It is the time spent together.” Gleiter discusses projects with young colleagues “in an exchange of ideas among equals.” He experienced the benefit of such informal meetings when he held professorships at Harvard and MIT. “People around thirty must not be told what to do; this will only hamper their development,” Gleiter is convinced.

#### AN INQUIRING MIND FROM CHILDHOOD

Gleiter has promoted interdisciplinary work since his term as a member of the Executive Board of the Karlsruhe Research Center (FZK), where he was responsible for fundamental research and new technologies between 1994 and 1998. The merger into KIT of the Karlsruhe Research Center and the University of Karlsruhe, he says, “progresses faster than predicted by many skeptics.”

Gleiter had an inquiring mind, beginning during his own schooling. Together with his brother, who later became a chemist, he conducted experiments in physics and chemistry at home, once even causing a fire. But their parents were forgiving and allowed their sons the use of a room next to the garage for their experiments. Schoolboy Herbert spent many a night looking through his telescope – “bigger than that of the Stuttgart Observatory.” His teachers did not like the idea, because the price to be paid for his interest in astronomy was fatigue at school.

Progress in the natural sciences was due to people able “to note what is special.” Gleiter refers to the example of Conrad Roentgen, who was observing the properties of gas discharge tubes when he noticed fluorescence phenomena outside the tube. “Most people would not have bothered to investigate,” Gleiter thinks. However, Roentgen directed his attention at this phenomenon, and discovered the X-radiation which is so helpful in medical diagnosis.

### THE NEVER ENDING SEARCH: WHAT THE UNIVERSE HOLDS

The future importance of today's research findings cannot be predicted, Gleiter feels: "We are starting almost from scratch in nanotechnology and genetic engineering. I am upset by the excessive expectations which sometimes are almost like promises." In the history of mankind, "patience and openness" were of the essence. "When I was a student, the end of biology was proclaimed; today, molecular biology is immensely important. So, it cannot be said that there are important and unimportant research areas," Gleiter concludes.

As a member of six national and international academies of science, the physicist spends a lot of his time traveling. Two or three times a year he flies to the United States; in addition, there are congresses and board meetings in such countries as India, Japan, and France. "I know the world's airports," chuckles Gleiter, who likes to use his professional stays all over the world to visit museums. "Classical modern painters, especially Braque and Picasso, have taught me to see the world with new eyes," says the scientist.

Also the exchanges among sciences and the humanities are considered enriching experiences by the Executive Board Member of the Leopoldina National Academy of Sciences. Basically, the two disciplines pursue the same core questions, wanting "to know what the universe holds." However, persons striving for insights may have seen the answers in front of their eyes, but never were able to grasp them. "This would be boring because, in that case, nothing would be left to do for the next generation." ■



HERBERT GLEITER

## Neugierig

EXZELLENTER WISSENSCHAFTLER IM RUHESTAND

„Neugier! Es ist immer die Neugier, die einen antreibt“, sagt Professor Herbert Gleiter. Ihn führte sie zum Erforschen der Materialeigenschaften kleinster kristalliner Stoffe. Seine grundlegenden Erkenntnisse machten ihn zu einem Pionier der Nanowissenschaften. Mittlerweile ist der frühere Direktor des von ihm gegründeten Instituts für Nanotechnologie im Ruhestand, aber er forscht weiter. Als einer der Wissenschaftler, die im Network of Excellent Retired Scientists (NES) des KIT aktiv sind, gibt der 71-Jährige sein Wissen und seine Erfahrung an die jüngere Generation weiter.

Gleiter schätzt die Anregungen junger Wissenschaftler und den „Austausch auf Augenhöhe“, denn „es ist Unsinn, wenn man meint, Professoren wüssten alles“. Für gleichermaßen bedeutsam hält der Physiker interdisziplinäres Arbeiten, das er schon

als Vorstandsmitglied des Forschungszentrums Karlsruhe (FZK) förderte. Schließlich hätten Natur- und Geisteswissenschaftler im Kern die gleiche Fragestellung: „was die Welt im Innersten zusammenhält.“

Welche Bedeutung heutige Forschungsergebnisse in der Zukunft haben werden, lässt sich nach Gleiters Überzeugung nicht voraussehen: „In der Nano- und in der Gentechnologie fangen wir gerade fast bei Null an, ich störe mich an zu hohen Erwartungen, die manchmal nahezu Versprechungen gleichen.“ Angesichts der Menschheitsgeschichte seien „Geduld und Offenheit“ gefragt. „Zu meiner Studienzeit gab es einen Abgesang auf die Biologie, heute hat die Molekularbiologie eine sehr große Bedeutung, man kann also nicht behaupten, es gebe wichtige und unwichtige Forschungsfelder“, so Gleiter.

ANJA FRISCH

## FÜR GIPFELSTÜRMER.

Vielversprechende Karrierechancen für Absolventen.

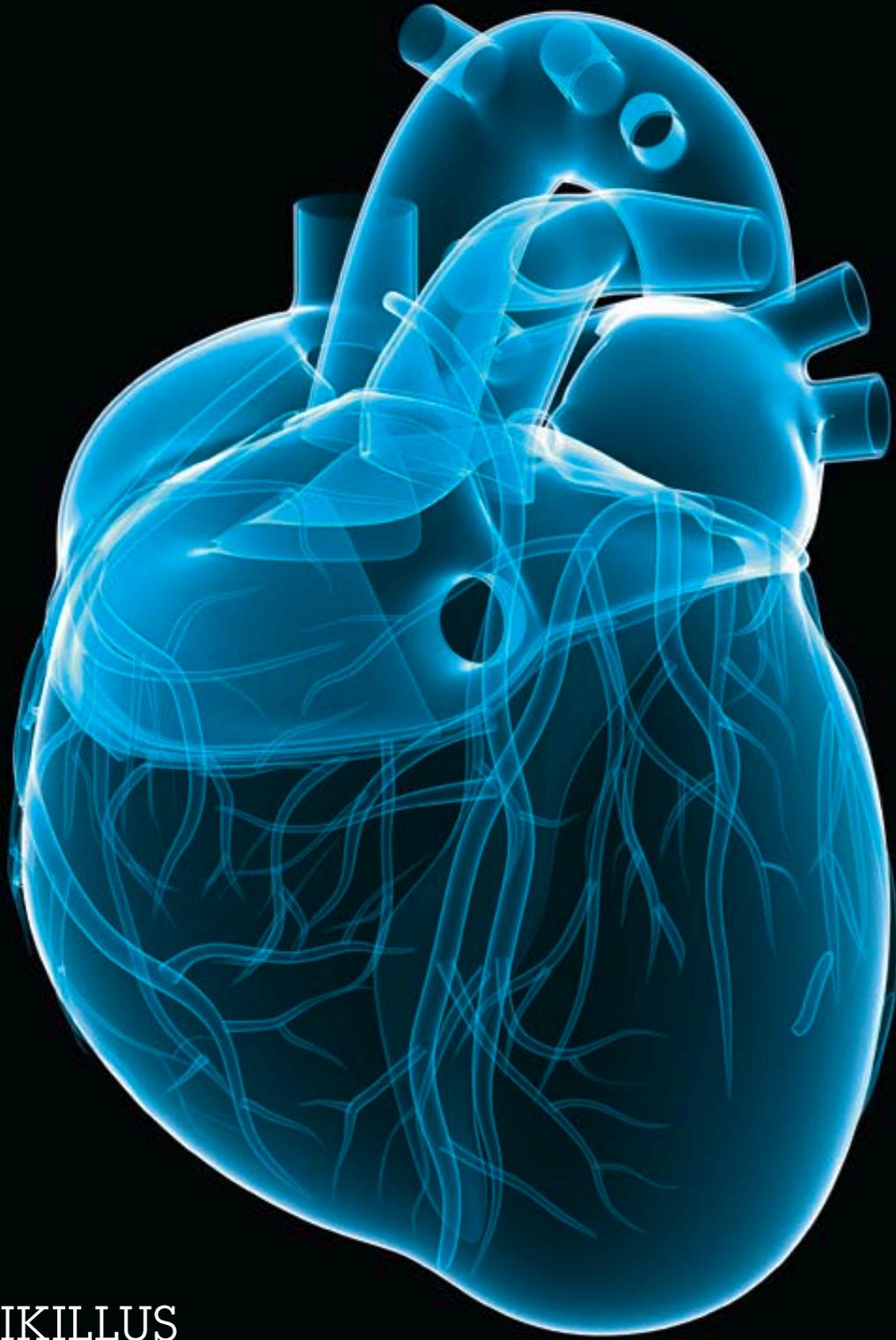


### » TRAINEEES (m/w)

Sie haben Teamgeist und eine hohe Leistungsbereitschaft. Sind Sie nach Ihrem Hochschulabschluss für Herausforderungen bereit? Setzen Sie sich hohe Ziele? Als Absolvent/in genießen Sie bei uns viel Spielraum für die eigene Entwicklung, werden bei Ihrem Weiterkommen aktiv unterstützt und erleben dabei, dass zusammen einfach mehr geht.

Nähere Informationen zu unseren Traineeprogrammen und den Anforderungsprofilen finden Sie auf unserer Internetseite unter [www.karriere.dzbank.de](http://www.karriere.dzbank.de)



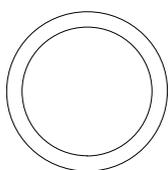


NICOLE KIKILLUS

# With Heart and Mind

**AFTER EARNING HER PH. D., THIS ENGINEER IS NOW  
STARTING A BUSINESS – WITH A PRODUCT THAT HELPS PEOPLE**

BY ANJA FRISCH // PHOTOGRAPHS: MARKUS BREIG // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



One out of every six strokes is caused by atrial fibrillation. 800,000 people are presently suffering from this type of cardiac arrhythmia in Germany alone. Medicine can reduce stroke risk by up to 70 %, but diagnosis is difficult, as the disease often causes no symptoms. Moreover, atrial fibrillation frequently reveals itself in the form of seizures. It can only be detected if it takes place during an ECG (electrocardiograph) examination. With software developed at KIT, this situation has changed. Dr. Nicole Kikillus, who was awarded her Ph. D. by the KIT Faculty of Electrical Engineering and Information Technologies, has developed the "method to identify atrial fibrillation patients for stroke prevention".

"I like to do research that helps people," says the 31-year old scientist. Her Ph. D. thesis, which won distinction, demonstrates how at risk patients can be identified reliably based on an ECG signal of about 45 minutes, even if no atrial fibrillation occurs during examination. Kikillus developed a novel ECG derivation algorithm for this purpose at the Institute for Biomedical Engineering. She started by analyzing the specific variability of heart rate during atrial fibrillation. "This type of cardiac arrhythmia is a disease of older age and will affect an increasing number of people in the future due to their higher life expectancy," Kikillus says. Several awards acknowledge the

significance of her innovation. Among them are the Fresenius Inventors Award, the Südwestmetall Sponsorship Award, the Erna Scheffler Sponsorship Award, and the Innovation Award of the Rhine-Neckar metropolitan region in the amount of EUR 25,000. Kikillus will use this money to fund her own company to commercialize her diagnosis product, "evidensa," in 2011.

"I think that self-employment is in my blood," says the young scientist, who explains how she earned her tuition and ran her own businesses as a student. Together with her husband, she managed a small event agency. "I even considered doing this full-time," says Kikillus, who also worked as a DJ, "but I did not want to stay awake every Saturday night until 4 o'clock in the morning." Today, she is supporting her husband in a joint internet agency, where she creates websites parallel to her research work. As a student, she also pursued two lines, "because I could not decide whether to focus on 'regenerative energies' or 'biomedical engineering'. I still think that fuel cells are highly interesting," says the engineer.

Her supervisor, Professor Armin Bolz, made her concentrate on the subject of her Ph. D. thesis. "He always said, do it, and gave me much freedom, which suited me," emphasizes Kikillus. She thinks that her interest in studying technical subjects is due at least in part to her father. "As an automotive electrici-



"Self-employment is  
in my blood."

**Nicole Kikillus**

an, he always let me help. I never was afraid of engineering, but I cannot knit," she laughs. After her school exit examination, Kikillus first considered studying medicine, but then dropped the plan of becoming a physician when she thought of the psychic stress associated with "having the life of a human being in my hands."

At the moment, a preliminary clinical study for the approval of "evidensa" as a medical product and a cost-benefit analysis are being performed. Kikillus hopes that health insurance companies will consider adopting her innovation "as a classical prevention method". To help establishing her enterprise, the medical engineer has just applied for an EXIST startup grant with the Federal Ministry of Economics and Technology. "I would like my company to render services to medical practices," says Kikillus. Her employment contract with the Institute for Biomedical Engineering based on third-party funds has just expired, "but I do not want to lose contact to KIT." She believes that there is still much research to be done in this field and also fancies to write a thesis for post-doctoral lecture qualification. But presently, "self-employment has priority". ■

## Mit Herz und Verstand

### INGENIEURIN NICOLE KIKILLUS MACHT SICH SELBSTSTÄNDIG

Jeder sechste Schlaganfall wird durch Vorhofflimmern verursacht. 800.000 Menschen leiden derzeit allein in Deutschland an dieser Herzrhythmusstörung. Medikamente können das Schlaganfallrisiko um bis zu 70 Prozent senken, doch die Diagnose ist schwierig: Oftmals verursacht die Krankheit keine Symptome. Zudem tritt Vorhofflimmern häufig anfallartig auf, ist aber bislang nur dann nachzuweisen, wenn es während einer ärztlichen Untersuchung mittels Elektrokardiogramm (EKG) vorliegt. Mit der „Methode zur Identifikation von Vorhofflimmerpatienten zur Schlaganfallprävention“ kann sich das ändern. Dr. Nicole Kikillus, KIT-Absolventin der Elektro- und Informationstechnik, hat sie entwickelt.

Ihre mit Auszeichnung bewertete Dissertation weist nach, wie anhand eines zirka 45-minütigen EKG-Signals Risikopatienten zuverlässig erkannt werden können, auch wenn zum Untersuchungszeitpunkt kein Vorhofflimmern vorliegt. Kikillus entwickelte dafür am Institut für Biomedizinische Technik einen neuartigen Algorithmus für die EKG-Ableitung. Mehrere Preise würdigen die Bedeutung ihrer Innovation. Das Geld hilft ihr, die Firmengründung in die Wege zu leiten, mit der sie ihr Diagnose-Produkt 2011 auf den Markt bringen möchte. Sein Name: „evidensa“. Zurzeit laufen eine klinische Vorstudie zur Zulassung als Medizinprodukt und eine Kosten-Effektivitäts-Analyse: Kikillus hofft, Krankenkassen könnten ihre Innovation „als klassische Vorsorgemaßnahme“ anerkennen. Für den Aufbau ihres Unternehmens beantragt die Medizintechnikerin gerade ein EXIST-Gründerstipendium des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie.

ANJA FRISCH

## Vorsprung mit Spezialisten



**DATO(S)**, der Spezialist für qualifizierte IT-Experten, besetzt Projekte und Jobs in allen Branchen. Wir arbeiten „Just-in-time“ für unsere Kunden und setzen auf Erfolg.

Sie sind IT-Profi und identifizieren sich mit Competence, fachlicher Erfahrung, sozialer Kompetenz und fordern den Erfolg heraus?

Wir suchen ständig nach den besten

### IT-Profis (m/w)

freiberuflich oder in Festanstellung.

Wir sind Ihr verlässlicher Partner für Ihre Karriere.

Bewerben Sie sich direkt auf unsere Projekte und Stellenangebote unter [www.datos.de](http://www.datos.de)

Nutzen Sie auch unser Portal und tragen dort Ihr Profil ein oder mailen Sie es uns unter [simone.weiss@datos.de](mailto:simone.weiss@datos.de)

**DATO(S)**  
IT Competence

# Theorie ist grau. Sagt man. Praxis ist bunt. Sagen wir.

Das Studium Universale ist eine schöne Vision: Alles kennen lernen, viele Einblicke gewinnen und das Wissen ganz verschiedener Disziplinen sammeln. Unser Angebot für Studenten (w/m) orientiert sich an diesem Gedanken. Als Konzern, der ein riesiges Spektrum rund um Energie und energienahe Dienstleistungen abdeckt, können wir diese Vielfalt auch bieten. Ob in einem Praktikum, einer Werkstudententätigkeit oder mit der Möglichkeit, die Abschlussarbeit des Studiums bei uns anzufertigen. Wir sind sicher, Ihnen die passende Chance bieten zu können.

Mehr Informationen unter:

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



EnBW

Energie  
braucht Impulse

# UNTERNEHMENS BERATUNG KOSTENLOS

[www.fuks.org](http://www.fuks.org)

[www.fuks.org](http://www.fuks.org)

[www.fuks.org](http://www.fuks.org)

[www.fuks.org](http://www.fuks.org)

[www.fuks.org](http://www.fuks.org)

[www.fuks.org](http://www.fuks.org)

[www.fuks.org](http://www.fuks.org)

[www.fuks.org](http://www.fuks.org)

[www.fuks.org](http://www.fuks.org)

fuks pro bono

# Ohne Profit, aber mit Mehrwert

**STUDENTISCHE UNTERNEHMENSBERATUNG BERÄT  
VEREINE UND VERBÄNDE KOSTENLOS**

VON INGRID VOLLMER // FOTO: HARRY MARX

**S**eit 14 Jahren unterstützt fuks (fachübergreifende Unternehmensberatung Karlsruher Studenten) Unternehmen bei wirtschaftlichen Fragestellungen. Rund 100 Studierende sind Mitglied im Verein und engagieren sich für dessen drei Standbeine: den Studenten-Service (unterstützt Studierende der Wirtschaftswissenschaften), den „Karlsruher Transfer“ (ein Magazin rund um die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften) und die Unternehmensberatung.

„Viel Geld verdienen kann man damit nicht“, sagt André Fuchs, Vorsitzender von fuks, „aber wir alle machen das, um Praxisluft zu schnuppern und uns außerhalb des Studiums weiterzuentwickeln.“ Zwei professionelle Unternehmensberater, Partner und Kuratoren stehen den Studierenden zur Seite. Viele von ihnen sind zwischenzeitlich allerdings so erfahren, dass sie eine Unternehmensberatung mit ausgewähltem Team alleine schultern.

2009 betraten die Studierenden Neuland: fuks schrieb eine Pro-Bono-Initiative aus. „Uns hat die Idee gereizt, nicht nur Firmen zu beraten, die auf Profit aus sind“, erklärt Alexander Böhm, Geschäftsbereichsleiter Beratung bei fuks. Rund zwölf Bewerbungen gingen ein. „Die Hemmschwelle bei gemeinnützigen Organisationen ist groß“, so Böhm. Unternehmen, die Beratung suchten, hätten konkrete Vorstellungen, wo fuks ansetzen sollte. Ein Verein aber stelle beispielsweise nur fest, dass sein Vorstand nicht funktioniere, dass Geld fehle, dass Strukturen unbrauchbar oder Mitarbeiter überfordert seien. Auf die Idee, sich an eine Unternehmensberatung zu wenden, kämen solche Organisationen fast nie.



Genießen die Praxisluft: die studentischen Unternehmensberater von fuchs.

Getting practical experience: the student consultants from fuchs.

## GESUNDER MENSCHENVERSTAND UND ANALYTISCHES VORGEHEN

Was dabei herauskommen kann, wenn man es trotzdem tut, haben bislang drei erfolgreiche Pro-Bono-Projekte bewiesen. Für die Karlsruher Arbeitsloseninitiative Ikarus e.V. hat ein fuchs-Team aus sechs Studierenden den Verein restrukturiert. Vier Monate lang wurden in 460 Beratungsstunden Mitarbeiter interviewt, Workshops abgehalten, Konzepte erarbeitet und trainiert. „Wir wollen nah am Kunden sein“, sagt Böhm, „das ist besonders bei Vereinen wichtig.“ Die Mitarbeiter von Ikarus waren begeistert und setzten das Konzept von fuchs um. In einem Folgeprojekt bietet fuchs der Arbeitsloseninitiative ein Fundraising und ein Marketingkonzept an, das dem Verein auch bei der Sponsorensuche behilflich sein soll. „Es ist uns sehr wichtig, die Umsetzung unserer Konzepte zu begleiten“, betont Alexander Böhm. „Wir stützen nicht einfach ein Konzept über und lassen den Kunden damit dann alleine.“ Geholfen hat die Pro-Bono-Aktion auch dem Verein Schlosskonzerte in Karlsruhe.

Nach 40-stündiger Beratung gab ein dreiköpfiges fuchs-Team der hauptamtlich beim Verein Beschäftigten einen Plan an die Hand, der den Einsatz ihrer ehrenamtlichen Mitarbeiter strukturiert. Das interne Qualitätsmanagement, das jedes fuchs-Projekt begleitet, überprüfte auch hier sukzessive, wie das Berater-Team bei der Arbeit vorankommt.

fuchs pro bono funktioniert, weil über die studentische Unternehmensberatung Geld in die Kassen fließt. Das KIT stellt den Studierenden Büroräume in der Karlsruher Waldhornstraße zur Verfügung. Die Mitarbeiter von fuchs sind zwar zu 60 Prozent angehende Wirtschaftsingenieure, aber Alexander Böhm ist stolz darauf, dass das Team ein breites Spektrum hat: Sowohl Historiker als auch Sportwissenschaftler arbeiten mit. Denn die Berater brauchen neben Fachwissen besonders zwei Dinge: „gesunden Menschenverstand und analytische Vorgehensweise“, sagt André Fuchs. Er ist schon gespannt, welche Vereine in der aktuellen Bewerbungsrunde für das Pro-Bono-Projekt Hilfe anfordern. ■

## No Profit, but Value Added

### STUDENTS AS FREE-OF-CHARGE CONSULTANTS TO ASSOCIATIONS

The interdisciplinary Karlsruhe Student Consulting Service has supported businesses in economic issues for the past fourteen years. The association encompasses roughly one hundred students working in three areas: the Student Service (supporting economics students), the “Karlsruhe Transfer” (a magazine about the economics faculty), and business consulting.

Since 2009, the Service has acted as a consultant to associations free of charge. “We were intrigued by the idea of acting as consultants to more than just profit-oriented businesses,” explains Consulting Services Division Manager Alexander Böhm. Unlike business enterprises, non-profit organizations often had no specific ideas as to where they needed help. Organizations of that type almost never thought of taking their problems to a business consultant.

The Student Consulting Service now has a record of three successful so-called pro-bono projects. For the Karlsruhe Ikarus Unemployed Initiative, a team of consultants restructured the association; in a follow-on project, the Initiative was offered a fundraising scheme and a marketing concept designed to help find sponsors. For the association organizing the Palace Concerts in Karlsruhe, the Student Consulting Service developed a structure for assigning unpaid staff.

INGRID VOLLMER // TRANSLATION: RALF FRIESE

# WILLKOMMEN BEI MOBA – DER DENKFABRIK.



Die MOBA Mobile Automation AG ist einer der führenden Erstausrüster im Bereich der Mobilien Automation. Wir entwickeln und produzieren Systeme und Komponenten für Mess-, Steuer- und Regeltechnik in Baumaschinen. Im Bereich Entsorgungs-, Kommunal- und Landwirtschaft setzen wir Maßstäbe mit unseren Lösungen für Identifikations- und Wägesysteme.

Die MOBA Mobile Automation AG mit Hauptsitz in Limburg an der Lahn ist ein global aufgestelltes Unternehmen:

- » Inhabergeführte Familien-AG
- » Innovativ und kompetent bei der Entwicklung neuer Produkte
- » Weltweit vertreten mit 7 Tochtergesellschaften und einem internationalen Händlernetz

Wir bieten viele Perspektiven sowohl für Auszubildende als auch für Studenten und Hochschulabsolventen sowie beim Start ins Berufsleben.

Neugierig geworden? Dann freuen wir uns, Sie kennen zu lernen. Ihre Unterlagen senden Sie bitte an [bewerbungen@moba.de](mailto:bewerbungen@moba.de).

## MOBA Mobile Automation AG

Personalabteilung/Frau Dagmar Henge  
Kapellenstraße 15 • 65555 Limburg  
[www.moba.de](http://www.moba.de)



**VDI**

VDI-Campus  
**Studieren auf der Überholspur**

Unser voller Einsatz gilt Ihnen: den Entwicklern von morgen, den künftigen Motoren der Wirtschaft. Als Begleiter und Förderer Ihres Studiums geben wir Ihnen Antworten auf Ihre Fragen:

- › Welcher Studiengang ist der Richtige?
- › Welche Praxis-Erfahrungen benötige ich?
- › Wie studiere ich effektiv?
- › Welchen Abschluss soll ich machen?
- › Wie und wo bewerbe ich mich richtig?

Werden Sie Mitglied und profitieren Sie von Information und Beratung: Als größter technisch-wissenschaftlicher Verein Deutschlands, hilft Ihnen der VDI nicht nur bei der Aus- und Weiterbildung, sondern vertritt auch Ihre Interessen und Anliegen.

Unter [www.vdi-campus.de](http://www.vdi-campus.de) erhalten Sie viele Informationen und wertvolle Tipps zu den Themen Studium, Beruf und Karriere.

Verein Deutscher Ingenieure e.V. · Karlsruher Bezirksverein · Siemensallee 84 · 76187 Karlsruhe  
Telefon +49 (0) 721 9 37-64 30 · [bv-karlsruhe@vdi.de](mailto:bv-karlsruhe@vdi.de)

**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](mailto:info@technologiefabrik-ka.de) [www.technologiefabrik-ka.de](http://www.technologiefabrik-ka.de)

**IHK Technologiefabrik  
Karlsruhe**

## Die AOK unterstützt Sie für einen guten Start ins Studium oder in den Beruf

Die AOK tut mehr.



Wir möchten Ihnen gerne auf Ihrem weiteren Weg ins Studium oder in den Beruf mit kompetenter Beratung zur Seite stehen.

Deshalb bieten wir Ihnen die Möglichkeit, Informationsmaterial zum Studien- oder Berufsstart anzufordern.

AOK – Die Gesundheitskasse  
Mittlerer Oberrhein

Studenten-Service Center  
Kaiserstraße 5  
76131 Karlsruhe  
0721 464717-10  
[andreas.kolb@bw.aok.de](mailto:andreas.kolb@bw.aok.de)  
[www.aok-bw.de/mor](http://www.aok-bw.de/mor)





KIT HUMANS AND TECHNOLOGY FOCUS

# “OUR SCIENTIFIC KNOWLEDGE SHOULD BE HEARD”

PROFESSOR ARMIN GRUNWALD DISCUSSES AN INTERFACULTY CROSSOVER STRUCTURE UNIQUE IN GERMANY.

BY DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // PHOTOGRAPHS: KIT // TRANSLATION: RALF FRIESE



“The KIT Humans and Technology Focus wants to conduct prospective research for sustainable development.”

**Armin Grunwald**

*Special relationship: man and technology.*

*Besondere Beziehung: Mensch und Technik.*

**M**ore than 30 institutes, more than 400 scientists: The KIT Humans and Technology Focus established last July combines a wealth of competence. This is no mean job for Professor Armin Grunwald, head of the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis and spokesman for the Focus.

Mr. Grunwald, what is the idea behind the KIT Humans and Technology Focus?

*First and foremost, and quite generally, it is about technology and its impact on man. In the past, that relation frequently was taken into account too late. We want to conduct prospective research for sustainable development, want to be involved in shaping future topics so that some things will not be overlooked. It is characteristic of science to focus first on very specific issues. However, this attitude is fraught with dangers. We want to create links, for instance, by establishing contacts*



Spektakulär: Technik fordert den Menschen heraus – zum Beispiel beim Transport des KATRIN-Hauptspektrometers 2006.

Spectacular: Technology challenges man – for example 2006, when the KATRIN main spectrometer was transported.



between engineers and their capabilities, on the one hand, and proponents of the humanities, on the other hand.

What is the structure of the Focus?

There are, first of all, the six overarching topics: Work, Health, Culture, Environment, Economy and Knowledge, each of them related to technology. In addition, there are the two cross-sectional topics, i.e. Sustainable Development and Processes of Innovation and Technological Design. Each of these topics has a spokesperson associated with Focus projects in their respective divisions, communicating with scientists, and helping devise new projects. This is the level below the Topics. Independently, the link between the KIT Presidential Committee and the Humans and Technology Focus is represented by Dr. Peter Fritz, KIT Vice President for Research and Innovation, as the executive in charge of this Focus. Professor Caroline Robertson-

von Trotha and Professor Christof Weinhardt are spokespersons for areas of competence, Dr. Oliver Parodi is the Managing Director of the Focus.

What departments are involved, and are there any first projects?

We have a number of Focus projects from various departments. In the Work and Technology Division, the topic is changes in global value chains and their impacts on job profiles or, in the Culture and Technology Division, it is technology development and technology reception in light of sociocultural diversity. Besides the "Technology, Culture, and Society" area of competence, the departments of Economics, Humanities and Social Sciences as well as Architecture are involved. In addition, other institutes play a role, such as the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis, and players in other areas of competence and departments.

How do you see your function as spokesman of the Focus?

This is where all the different lines come together. I must motivate my colleagues, I work a lot with the team spokespersons of the Topics. However, I also try to give internal support to, and advance, funding. Externally, my role is that of a spokesman, who represents the focus. At some later point in time, it will be necessary to publicize the findings of our work and transfer them into society.

What is your vision of the Humans and Technology Focus ten years from now?

If, at some point in time, we could achieve the importance to society once enjoyed by the Starnberg Institute of Carl Friedrich von Weizsäcker and Jürgen Habermas in the Seventies, this would be a great idea. We want to be heard with our scientific knowledge. We do not think we can tell politicians what to do, but we want to provide an input into their debates.

“We do not think we can tell politicians what to do, but we want to provide an input into their debates.”

**Armin Grunwald**

As Head of the Technology Assessment Office with the German Federal Parliament, you are experienced in working with politicians. That office is now also part of the KIT Humans and Technology Focus: How does your work in Berlin relate to that in Karlsruhe?

*Work in Berlin is precisely about technology and its consequences to man. Recently, for instance, we were invited to study the consequences of a long-term power failure in Germany. Nobody would have believed that something like this could happen in this country until, some years ago, many transmission towers collapsed under the weight of ice during a cold winter. However, we also receive inquiries about subjects, such as unmanned military platforms or energy plants. We assume an assessment function, helping politicians to distinguish between expert opinions and opinions interjected by lobbies. The extent of the need can be judged from the fact that we just received more than fifty inquiries about new topics, but are able right now to handle only twelve of them. This is all the Federal Parliament is willing to finance so far.*

Where do you see the opportunities and benefits of this Focus?

*This Focus enables us to address constructively the criticism expressed of what has been an insufficient representation within KIT of economics, the humanities, and social sciences. In this way, we make it possible for KIT to reach a preeminent international position in the field of non-technical research about technology. Nothing comparable on this scale exists in Germany. This also constitutes a framework within which excellent researchers can be invited to Karlsruhe.*

## WIE WISSENSCHAFT GEHÖR FINDET

DER KIT-SCHWERPUNKT MENSCH UND TECHNIK

Welche Auswirkungen hat Technik auf den Menschen? Um diese Frage zu beantworten, will der im Juli 2009 gegründete KIT-Schwerpunkt Mensch und Technik die Kompetenz von 30 Instituten und über 400 Wissenschaftlern zusammenführen.

Als Mann, der „den Laden zusammenhält“, versteht sich der Sprecher des Schwerpunkts, Professor Armin Grunwald. Bei dem Leiter des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse laufen die Fäden aus den Themenfeldern Arbeit, Gesundheit, Kultur, Umwelt, Wirtschaft und Wissen zusammen. Hinzu kommen die beiden Querschnittsthemen Nachhaltige Entwicklung sowie Innovationsprozesse und Technikgestaltung.

Über Fakultätsgrenzen hinweg beteiligen sich Wirtschaftswissenschaftler wie Ingenieure, Geistes- und Sozialwissenschaftler ebenso wie Architekten. Der Schwerpunkt will durch diesen interfakultativen Ansatz „vorausschauende Forschung für eine nachhaltige Entwicklung“ betreiben. Ziel ist einerseits, wie Grunwald sagt, „an der Themengestaltung der Zukunft“ mitzuwirken, andererseits auch, eine Beraterrolle für die Politik einzunehmen und zu helfen, „Experten- von Lobbyistenmeinungen zu unterscheiden“.

Mit dem Schwerpunkt Mensch und Technik werde am KIT „im Bereich der nichttechnischen Forschung über Technik“ nicht weniger als die Grundlage dafür geschaffen, „eine internationale Spitzenposition“ zu erreichen, meint Grunwald: „In dieser Breite gibt es in Deutschland nichts Vergleichbares. Das bietet auch einen Rahmen, um exzellente Forscher nach Karlsruhe zu holen.“

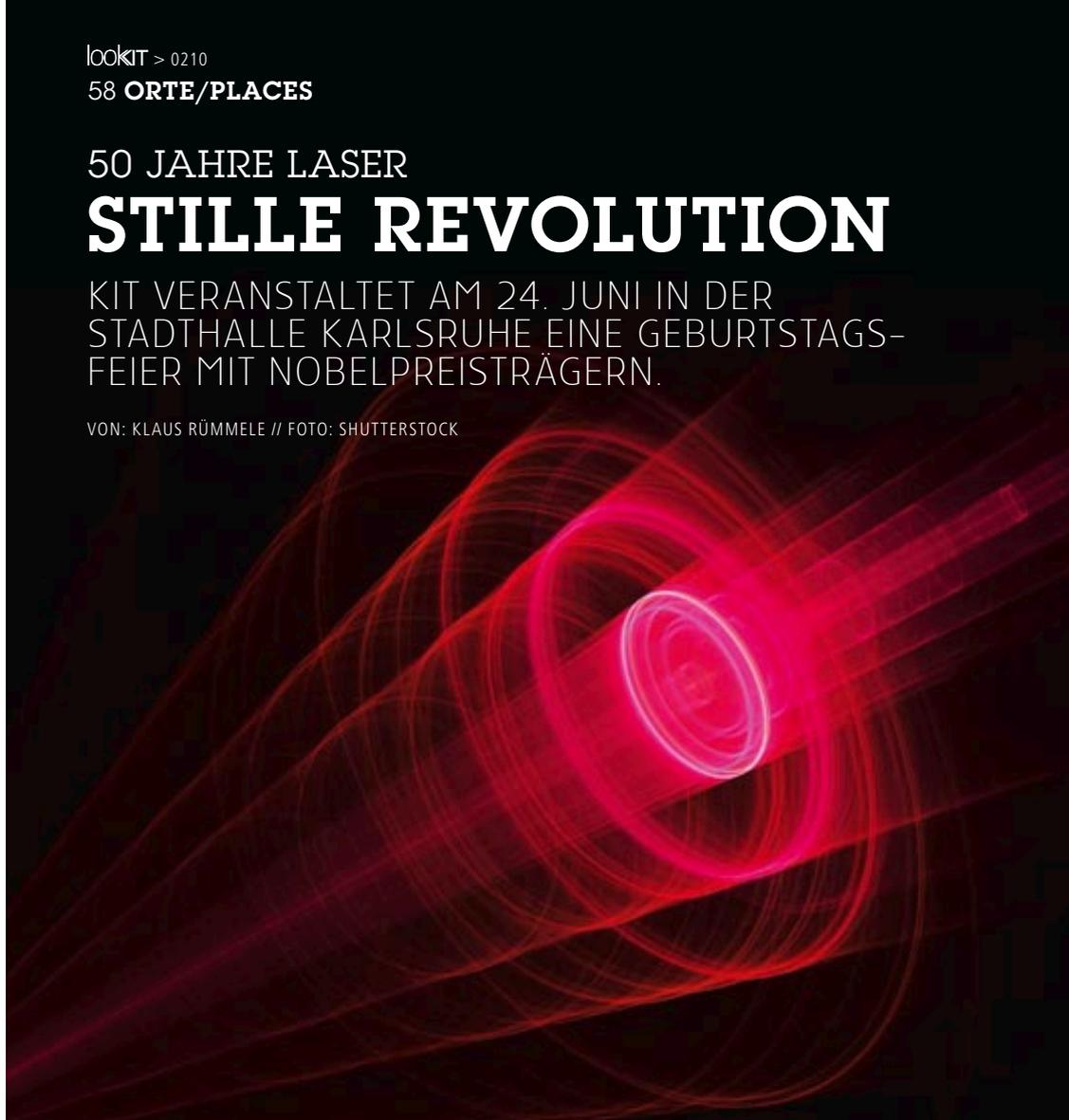
DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER

## 50 JAHRE LASER

**STILLE REVOLUTION**

KIT VERANSTALTET AM 24. JUNI IN DER STADTHALLE KARLSRUHE EINE GEBURTSTAGS-FEIER MIT NOBELPREISTRÄGERN.

VON: KLAUS RÜMMELE // FOTO: SHUTTERSTOCK



1954 realisierte Charles H. Townes den ersten Quantenverstärker für Mikrowellen (Maser) – und bereitete damit den Weg für ein analoges System zur Verstärkung von Licht: den Laser. Vor 50 Jahren setzte ihn T.H. Maiman im Experiment um. Heute ist der Laser aus dem Alltag der Gesellschaft nicht mehr wegzudenken: Er kommt in CD- und DVD-Geräten, als Blickfang in der Werbe- und Unterhaltungsindustrie oder als moderner Zeigestock zum Einsatz.

Weitaus bedeutender sind Laser für Telekommunikation und Datenübertragung, für Materialbearbeitung und Astronomie. In der Forschung ermöglicht der Laser mit der konfokalen Mikroskopie neue Einblicke in Biologie und Medizin, eröffnet einen Zugang zu extremen Formen der Materie von ultra-kalten Bose-Einstein Kondensaten bis zu Millionen Grad heißen Fusionsplasmen und lässt Untersuchungen von Prozessen im Femto- und Attosekundenbereich zu.

Aus Anlass des 50. Geburtstages des Lasers lädt das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) am 24. Juni zur „50 Jahre Laser Feier“ ein. Die Nobelpreisträger

Charles H. Townes („The Laser – How New Things Happen“) und Theodor W. Hänsch („Adventures in Laser Spectroscopy“) halten Festvorträge. Im Anschluss daran veranstalten der 95-jährige Townes und Dr. Marc Eichhorn von der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik des KIT eine Rubinlaser-Demonstration, die tiefere Einblicke in die Technologie ermöglicht.

**50 Jahre Laser, Donnerstag, 24. Juni, Stadthalle Karlsruhe (Festplatz 9), Eintrittskarten für fünf Euro an der Abendkasse und im Vorverkauf (Info: Institut für Photonik und Quantenelektronik, Telefon 0721/608-2482, E-Mail: [andrea.riemensperger@kit.edu](mailto:andrea.riemensperger@kit.edu)).**

Zu Geschichte und wissenschaftlichem Hintergrund der Laser-Technologie hat Dr. Marc Eichhorn, Dozent für Laserphysik an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik des KIT und Leiter der Abteilung „Directed Photonics and Quantum Electronics“ des deutsch-französischen Forschungsinstituts Saint-Louis (ISL), einen Aufsatz verfasst. Siehe: [www.kit.edu](http://www.kit.edu) ■

50TH ANNIVERSARY OF THE LASER

**A SILENT REVOLUTION**

KIT BIRTHDAY EVENT WITH NOBEL PRIZE WINNERS AT THE STADTHALLE KARLSRUHE ON JUNE 24

The first microwave quantum amplifier or “maser” developed by Charles H. Townes in 1954 lit the way for analog systems for light amplification, that is, lasers. The first laser was built experimentally by T.H. Maiman fifty years ago. Today, everyday life cannot be imagined without lasers used in CD/DVD devices, in eye-catching advertising or entertainment presentations or as modern pointers.

Lasers for telecommunication and data transmission, for materials processing and astronomy are far more significant. Confocal microscopy lasers provide new insights into medical and biological research. Besides, they allow analyses to be performed of processes occurring in the femtoseconds and attoseconds ranges and open the way to extreme forms of matter, from ultracold Bose-Einstein condensates to hot fusion plasmas of several million degrees C°.

The Karlsruhe Institute of Technology (KIT) invites you to take part in an event on June 24 celebrating the 50th anniversary of the laser. Lectures will be presented by Nobel Prize winners Charles H. Townes (“The Laser – How New Things Happen“) and Theodor W. Hänsch (“Adventures in Laser Spectroscopy“).

50th Anniversary of the Laser, Stadthalle Karlsruhe (Festplatz 9), Thursday, June 24, 2010, tickets available at EUR 5.00, or on advance sale at the Information Center Studentenwerk Karlsruhe in the refectory lounge at the Adenauerring (Campus South), the Canteen Shop (Campus North), the KIT Library and the Tourist Information Office at the Market Square Karlsruhe (further information: Institute of Photonics and Quantum Electronics, Phone: +49 721/608-2482, E-Mail: [andrea.riemensperger@kit.edu](mailto:andrea.riemensperger@kit.edu)).

KLAUS RÜMMELE // TRANSLATION: RALF FRIESE



# AB INS POWERHOUSE!

DAS NACHWUCHSKRAFTWERK FÜR JOBS MIT PERSPEKTIVE KOMMT AUF IHREN CAMPUS. ENTDECKEN AUCH SIE IHRE KARRIERECHANCEN!

**03.05.2010** RWTH Aachen

**06.05.2010** Universität Duisburg-Essen  
– Campus Essen

**11.05.2010** Ruhr-Universität Bochum

**17.05.2010** TU Clausthal

**20.05.2010** TU Dresden

**26.05.2010** TU Berlin

**31.05.2010** Otto-von-Guericke-Universität  
Magdeburg

**03.06.2010** TU Bergakademie Freiberg

**08.06.2010** Universität Karlsruhe (TH)

**15.06.2010** Leibniz Universität Hannover

Weitere Infos auf: [vorweg-geher-gesucht.de](http://vorweg-geher-gesucht.de)  
Terminänderungen vorbehalten.

**VORWEG GEHEN**

EUCOR

Grüezi

Bonjour

Guten Tag

20 JAHRE TRINATIONALES STUDIUM: DIE STELLVERTRETENDE  
EUCOR-GENERALSEKRETÄRIN SABINE GARRELS IM GESPRÄCH.

VON OLIVER BRANDL // FOTOS: OLIVER BRANDL



„EUCOR ist Europa im Kleinforma – die Chance, eine europäische Identität auf kleinem Raum zu schaffen.“

**Sabine Garrels**

## EUCOR

Dem grenzübergreifenden Zweckverband mit dem Namen Europäische Konföderation der Oberrheinischen Universitäten (EUCOR) gehören die Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau, die Universität Basel, die Universität de Strasbourg, das Karlsruher Institut für Technologie und die Universität de Haute-Alsace Mulhouse-Colmar an.

Das Ständige EUCOR-Sekretariat in Straßburg hat vier feste Mitarbeiter, unter ihnen der Generalsekretär Jacques Sparfel und die stellvertretende Generalsekretärin Sabine Garrels.

*und Verschulung in den Bachelor-Studiengängen hat auch bewirkt, dass die Studierenden gar nicht mehr wissen, wann sie mobil sein können. Wenn ein EUCOR-Student auf eigene Faust etwas machen will, dann passen die Semesterzeiten zwischen Deutschland, Frankreich und der Schweiz teilweise nicht zusammen.*

Welchen Mehrwert haben Studierende, wenn sie Lehrveranstaltungen an EUCOR-Universitäten besuchen?

*EUCOR bietet Internationalität in geografischer Nähe, eine Art Schnupper-Internationalität. Und an den Partneruniversitäten finden die Studierenden Veranstaltungen, die es an der eigenen Universität nicht unbedingt gibt. Das ist der Mehrwert: Die Studierenden können ihre fachlichen, sprachlichen und interkulturellen Kompetenzen erweitern.*

Wie intensiv werden die Veranstaltungen von Studierenden besucht?

*Die EUCOR-Ausbildungsangebote haben in den vergangenen Jahren zugenommen – zwangsläufig nehmen mehr Studierende diese Angebote in Anspruch. Bei der freien Mobilität aber, die eine Besonderheit von EUCOR darstellt, sehe ich eine Stagnation. Die Zahlen an den Universitäten sind freilich sehr unterschiedlich. In Freiburg sind es beispielsweise 300 Studierende pro Jahr, an anderen Universitäten, gerade auch in Karlsruhe, sind die Zahlen sehr viel geringer.*

Welche Fachbereiche zeigen sich besonders engagiert?

*Einmal die Studiengänge mit einem deutsch-französischen Aspekt, zum Beispiel die Romanistik und die Angewandten Sprachwissenschaften in Frank-*

**F**rau Garrels, wenn Sie auf die vergangenen 20 Jahre zurückblicken: Ist EUCOR eine Erfolgsgeschichte?

*Ja, denn es hat ständig Zuwachs gegeben. Sei es an Projekten oder auch an Mitteln; die Aktivitäten sind immer intensiver geworden.*

Was waren die Highlights?

*Beispielsweise Ende der 80er Jahre die Schaffung der Biotechnologiehochschule hier in Straßburg, der ersten trinationalen Hochschule mit einem spezifischen EUCOR-Studiengang. Er besteht heute noch, auch wenn es Schwierigkeiten gibt aufgrund der Umstellung auf Master-Studiengänge. Ein großes Forschungsprojekt war das grenzübergreifende Regio-Klima-Projekt REKLIP: Es lief zehn Jahre, hatte eine gute Finanzierung und ein interessantes Ergebnis. Ein weiterer Höhepunkt waren die Feiern zum 20-jährigen Bestehen von EUCOR Ende vergangenen Jahres, weil wir es geschafft haben, alle einzubinden, auch die Studierenden.*

Was waren dagegen Tiefpunkte in 20 Jahren EUCOR?

*Nach der Gründung von EUCOR liefen in den ersten Jahren sehr viele Projekte mit sehr viel Initiative und Engagement. Ende der 90er Jahre gab es dann einen Tiefpunkt, weil es nicht gelungen war,*

*EUCOR rechtzeitig richtig zu strukturieren. An den Universitäten wollte kein Präsident mehr die Präsidentschaft von EUCOR übernehmen, weil man sich sehr wenig davon versprach. Es war schwierig, die zuständigen Leute an den Universitäten für EUCOR zu mobilisieren. Dann hat man sich 2000 entschlossen, ein Ständiges Sekretariat zu gründen. So ist für Kontinuität gesorgt – es gibt eine bestimmte Anzahl fester Aktivitäten, die regelmäßig stattfinden.*

Die BA/MA-Masterstudiengänge entwickeln sich in Deutschland, der Schweiz und Frankreich unterschiedlich. Welche Konsequenzen hat das für eine grenzüberschreitende Kooperation, wie sie EUCOR darstellt?

*Einerseits haben die Bologna-Reformen es geschafft, dass man über neue Studiengänge nachgedacht hat. Die Universitäten haben spezifische EUCOR-Studiengänge eingerichtet, vor allem im Masterbereich, und dabei auch die Internationalität berücksichtigt. Das war sicherlich ein Vorteil. Nachteile der Bologna-Reformen, auch im trinationalen Bereich, waren der unterschiedliche Ansatzpunkt und die unterschiedlichen Zeitfenster in den drei Ländern. Das hat zu Problemen in der Abstimmung geführt. Die starke Strukturierung*

reich. Dann die Bereiche, die später auch für den Berufseinstieg hier in der Region einen Mehrwert haben, wie die Biotechnologie, die Umweltwissenschaften und die Neurowissenschaften. Dann auch manche geisteswissenschaftlichen Fächer, die immer weniger Studierende anziehen, aber eine kulturelle und wissenschaftliche Bedeutung haben. Diese oftmals kleinen Fachbereiche schließen sich über EUCOR zusammen, sind dann international sichtbar und existenzfähig.

Die EUCOR-Universitäten haben es sich zur Aufgabe gemacht, die grenzüberschreitende Mobilität der Studierenden zu fördern. Bekommen Studierende die Fahrtkosten erstattet?

Fahrtkostenzuschüsse gibt es systematisch nur an den Universitäten Freiburg und Basel, in Karlsruhe zum Teil. Auf französischer Seite haben Mulhouse und Strasbourg auch Fahrtkosten erstattet, aber stärker projektgebunden und meist pauschal und nur, wenn es als Teil des Studiums anerkannt war. Inzwischen denken die elsässischen Universitäten über eine einheitliche Förderung nach.

Welche Möglichkeiten bietet EUCOR Wissenschaftlern, die gemeinsam arbeiten und forschen wollen?

Eine Motivation für die Zusammenarbeit der Wissenschaftler ist die gegenseitige Bereicherung hier am Oberrhein. Kontakte halten oft über viele Jahre.

Unsere finanziellen Mittel aber sind begrenzt: Größtenteils greifen wir auf externe Mittel zurück. Wir haben für unsere Sommeruniversitäten, bei denen die Wissenschaftler zusammen arbeiten, neben der Grundfinanzierung durch die Universitäten auch Unterstützung aus der Region – zum Beispiel vom Land Baden-Württemberg, der Region Elsass, eventuell den Kantonen auf Basler Seite und der Deutsch-Französischen Hochschule. Aber für spezifische Wissenschaftsförderung hat EUCOR keinen Topf. Das läuft über klassische Drittmittel. Und da ist die Trinationalität manchmal ein Problem.

EUCOR – das sind fünf Universitäten aus drei Ländern. Welche Bedeutung hat EUCOR für eine europäische Identität von Forschung und Wissenschaft?

EUCOR ist Europa im Kleinformat. Die Probleme auf europäischer Ebene fallen hier im Kleinen genauso an. Die geografische Nähe hilft aber auch, manche Probleme einfacher lösen zu können. Diese Chance, eine europäische Identität auf kleinem Raum zu schaffen, ist der Hauptmehrwert von EUCOR.

Was hat EUCOR sich für die Zukunft vorgenommen?

Die Universitäten haben vor allem die Absicht, bei der Doktorandenausbildung stärker zusammen zu arbeiten und sich insgesamt mehr und besser zu vernetzen. ■

### EUCOR-Sommeruniversität

Vom 25. August bis 4. September findet im Studienhaus Wiesneck in Buchenbach die 4. EUCOR-Sommeruniversität in den Umweltwissenschaften statt. Das Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP) sowie das Deutsch-Französische Institut für Umweltforschung (DFIU) am KIT sind daran maßgeblich beteiligt. Thema der Sommeruniversität ist „Tragfähige Landnutzung – Visionen für den Oberrhein“. Sie richtet sich primär an Doktorandinnen und Doktoranden sowie Master-Studierende mit Interesse für umweltrelevante Problemstellungen.

Weitere Informationen:  
[environment.eucor-uni.org](http://environment.eucor-uni.org)

### EUCOR Summer University

August 25 to September 4, the 4th EUCOR Summer University in environmental sciences takes place in the Studies House Wiesneck located in Buchenbach. The Institute for Industrial Production (IIP) and the French-German Institute for Environmental Research (DFIU) at KIT are strongly involved. Central topic of the Summer University is „Sustainable Land Use – Visions for the Upper Rhine“. It is primarily offered to Ph.D. and master students interested in problems with relevance to environment.

Further information:  
[environment.eucor-uni.org](http://environment.eucor-uni.org)

## Europe en miniature

### 20 YEARS OF EUCOR

The international course of studies of the European Confederation of Upper Rhine Universities (EUCOR), which includes KIT, is celebrating an anniversary. During its first twenty years, a number of major successes, such as the establishment of the Biotechnology University at Strasbourg, and the REKLIP research project, were achieved, EUCOR Deputy Secretary General Sabine Garrels said in an interview. Difficulties arose from the switch from bachelor to master courses because of differing approaches and time frames in France, Switzerland, and Germany. In addition, the rigid structuring of the bachelor courses reduced student mobility.

Yet, Garrels believes, EUCOR provided additional value: “The students are able to improve their functional, linguistic and intercultural competencies.” EUCOR was “Europe en miniature,” a European identity created within a small space. In the future, the EUCOR universities intend to cooperate more closely in training pre-doctoral students and, generally, intensify and improve their networking.

The cross-border special-purpose association is composed of the Albert-Ludwigs-University in Freiburg, the University of Basel, the University of Strasbourg, the Karlsruhe Institute of Technology, and the University of Haute-Alsace Mulhouse-Colmar.

The permanent EUCOR secretariat in Strasbourg has a staff of four full-time members, among them Secretary General Jacques Sparfel and Deputy Secretary General Sabine Garrels.

OLIVER BRANDL // TRANSLATION: RALF FRIESE

## KIT macht Schule

### Das FoSS-SportsCamp

VON OLIVER BRANDL // FOTO: KIT

Was haben Schwimmen, Fußball, Basketball, Klettern und Geräteturnen gemeinsam? In diesen Sportarten haben sich rund 100 Zwölf- bis 14-Jährige in den Pfingstferien eine Woche lang ausgetobt – und verbessert. Im SportsCamp des Forschungszentrums für Schulsport und Sport von Kindern und Jugendlichen (FoSS) halfen versierte Trainerinnen und Trainer den Schülerinnen und Schülern, neue und weitere Fertigkeiten in den Sportarten zu erlernen. Bei der Bewerbung um einen SportsCamp-Platz hatten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus einer der fünf Sportarten ihre Spezialdisziplin ausgewählt – die trainierten sie jeden Tag, an zwei halben Tagen zudem eine andere Sportart. Wenn die Kraft noch reichte, erlebten die Jugendlichen abends ein Programm, bevor sie in der Halle 2 am Institut für Sport und Sportwissenschaft des KIT in den Schlaf fielen. ■

## KIT goes school

### The FoSS SportsCamp

BY OLIVER BRANDL // TRANSLATION: RALF FRIESE

What is common to swimming, football, basketball, climbing, and apparatus gymnastics? These are the sports allowing some 100 youngsters aged 12 to 14 to have a field day over the Whitsun holidays and improve their performance. The SportsCamp arranged by the Research Center for School Sports and Sports of Children and Adolescents (FoSS) has experienced coaches helping pupils to acquire new, or improve existing, skills in these sports. In applying for a place in the SportsCamp, participants chose their favored discipline from among the five sports mentioned above, and they trained at it every day, as well as another sport on two half days. If they had enough stamina left, the young people participated in an evening program before falling asleep in Hall 2 of the KIT Institute for Sports and Sports Studies. ■

Jürgen Mlynek

# Das KIT braucht unternehmerische Freiheiten

**DER VORSITZENDE DES AUFSICHTSRATS SIEHT DAS KIT AUF EINEM BESONDEREN WEG, FÜR DEN ES VIEL AUTONOMIE BRAUCHT.**

VON KLAUS RÜMMELE // FOTO: AGENTUR OSTKREUZ

## ZUR PERSON **JÜRGEN MLYNEK**

Professor Dr. Jürgen Mlynek ist seit 2005 Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren. Der 59-Jährige Physiker promovierte 1979 an der Universität Hannover. 1982 ging er als Post-Doktorand zum IBM Research Laboratory in San Jose (USA), 1984 habilitierte er an der Universität Hannover. 1986 bis 1990 war er als Assistenzprofessor an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich tätig, danach bis 2000 als Ordentlicher Professor für Experimentalphysik an der Universität Konstanz. Von 2000 bis 2005 fungierte er als Präsident der Humboldt-Universität Berlin. Ausgezeichnet wurde er unter anderem mit dem Gottfried-Wilhelm-Leibniz Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft.



P

**rofessor Jürgen Mlynek sitzt dem KIT-Aufsichtsrat vor. Für den 59-Jährigen Präsidenten der Helmholtz-Gemeinschaft steht fest: Um international wettbewerbsfähig zu sein, muss das KIT starke Anreize setzen können – etwa beim Gehalt.**

Wie muss sich das KIT entwickeln, um an die Weltspitze zu kommen?

*KIT muss die besten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Hochschullehrerinnen und -lehrer sowie die geeigneten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im technisch-administrativen Bereich gewinnen. Nur sie können die Struktur KIT mit Leben erfüllen. Das KIT ist auf gutem Wege, aber nichts ist so gut, dass es nicht noch besser werden könnte.*

Sie haben an der ETH Zürich und in den Labs von IBM gearbeitet – was fehlt dem KIT, um mit ihnen auf Augenhöhe zu sein?

*Ganz entscheidend ist das Personal. KIT muss ein attraktiver Ort sein, auch international. Nehmen Sie die ETH: 60 Prozent der Professorinnen und Professoren sind Ausländer. Am KIT liegt der Anteil unter 20 Prozent – KIT muss sich also zu einer Einrichtung entwickeln, über die die besten Köpfe in der Welt sagen, hier möchten wir forschen und lehren. Das wissenschaftliche Umfeld, das wir am KIT durch das Zusammenspiel des universitären Spektrums mit den missionsgetriebenen Themen der Helmholtz-Seite schaffen, muss ihnen optimale Bedingungen bieten, um ihr Potenzial auszuleben. Zugleich muss KIT für die Studierenden ein attraktiver Ort sein – und wenn sie Karlsruhe verlassen, müssen sie begeistert sein von ihrer Studienzzeit. Heutzutage sind junge Leute oft froh, sich endlich von der Universität verabschieden zu können, anstatt dankbar dafür zu sein, dass sie eine großartige Zeit hatten an einer Bildungsinstitution, die sie fit gemacht hat für ihre berufliche Laufbahn. Meine Erwartung an KIT ist, dass sich eine Alumni-Kultur entwickelt aus dem Gefühl der Ehemaligen heraus, der Institution KIT zu Dank verpflichtet zu sein, ihr etwas zu schulden.*

Als Helmholtz-Präsident legen Sie Wert darauf, dass Forschung für die drängenden

Fragen der Gesellschaft Lösungen entwickeln kann. Ist das KIT mit dem Profil seiner Zentren und Schwerpunkte dafür richtig aufgestellt?

*Bei den Begutachtungen von 2008 und 2009 im Verfahren der programmorientierten Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft hat Karlsruhe hervorragend abgeschnitten. Die Gutachter haben bestätigt, dass Qualität und strategische Relevanz im Sinne der Helmholtz-Mission stimmen. Karlsruhe ist sehr stark in den Bereichen Energie und NanoMikro – das sind Schlüsseltechnologien. Zudem ist Karlsruhe aktiv in den Bereichen Erde und Umwelt sowie Struktur der Materie. Ich denke, dass das Zusammengehen mit der Universität diese für Helmholtz zentralen Forschungsfelder verstärkt.*

Erneuerbare Energien und die in Deutschland schwindende Kompetenz in der Nuklear-technologie sind für Sie zwei zentrale Forschungsgebiete. Wird das KIT dabei eine wichtige Rolle spielen?

*In der Helmholtz-Gemeinschaft gibt es zwei Zentren, für die Energieforschung hohe Priorität hat – Karlsruhe und Jülich. Beide gehen ihren Weg, auch in Kooperation mit Hochschulen. Für die Zukunft brauchen wir eine breit angelegte Energieforschung. Und wir brauchen, um den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen, Durchbrüche in der Grundlagenforschung. Und da sind die Voraussetzungen in Karlsruhe so gut wie an keinem anderen Standort in Deutschland und nur an wenigen Standorten in Europa, vielleicht sogar weltweit: Die missionsgetriebene Helmholtz-Forschung an größeren Anlagen wird wunderbar ergänzt durch eine breiter angelegte Grundlagenforschung auf der Seite der Universität.*

Aachen und Jülich gehen weit in der Kooperation, Karlsruhe geht noch einen Schritt weiter. Können das Modelle sein für andere Standorte in der Helmholtz-Gemeinschaft?

*Es gibt kein Modell nach dem Motto „one size fits all“. Jeder Standort muss seinen Weg gehen. In Karlsruhe ist es die Fusion, weil hier zwei gleich große und dann auch gleichberechtigte Partner zusammenkommen, die einen gemeinsamen Weg*

*beschreiten wollen: eine Institution, zwei Missionen. Bei Jülich-Aachen ist das Modell ein anderes: Fusion von Kompetenzen und nicht von Institutionen. In der Exzellenzinitiative wird es weitere Modelle geben. Der Raum Dresden tritt an mit einem Konzept, bei dem die TU zusammen mit einer Reihe außeruniversitärer Forschungseinrichtungen – Leibniz, Fraunhofer, Helmholtz, Max Planck – kooperiert. Ich sage: Lasst 1000 Blumen blühen, es gibt kein Einheitsmodell. Wichtig für KIT ist, in die anvisierte Liga vorzustoßen. Die Benchmarks in Europa sind die ETH Zürich und das Imperial College in London, weltweit das MIT in Boston und Caltech in Kalifornien. Da hinzukommen, ist eine gewaltige Anstrengung.*

Wie viel Autonomie wird die Politik dem KIT dabei einräumen?

*Die Politik muss daran interessiert sein, dass KIT ein Erfolg wird. Bund und Land sind gemeinsam einen Weg gegangen, den viele noch vor ein paar Jahren für undenkbar gehalten hätten. Wenn KIT wirklich vergleichbar sein soll mit den eben genannten Einrichtungen, dann muss die Politik dafür auch die Rahmenbedingungen schaffen. Und das heißt, dass Zuwendungsgeber und Staat, also Bund und Land, Aufsicht führen, der Einrichtung aber sehr viele unternehmerische Freiheiten lassen. Das fängt beim Gehaltsgefüge an und geht hin bis zur Ausgründung von Unternehmen, der Aufnahme von Darlehen und anderem mehr.*

Sollte es also auch eine gewisse Freiheit bei der Bezahlung von hochkarätigen Wissenschaftlern geben, um sie nach Karlsruhe zu locken?

*Es fallen einem natürlich zunächst die hochkarätigen Forscher ein, man braucht aber auch gute Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler sowie gute Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im technisch-administrativen Bereich. Ich glaube, es wäre ein großer Fortschritt, wenn KIT Arbeitsplätze so dotieren könnte, dass es die bekommt, die es gern hätte, auch im Wettbewerb mit Unternehmen. Das heißt: Das KIT braucht ein ganz anderes Gehaltsgefüge, ein ganz anderes Anreizsystem als das bisher im öffentlich-rechtlichen Bereich praktiziert wird.*

Ein Charakteristikum des KIT soll sein, dass junge Forscherinnen und Forscher, die bis jetzt am Forschungszentrum nahezu ausschließlich in der Forschung tätig waren, Zugang zur Lehre haben. Wird das die Perspektiven des Nachwuchses für seine weitere Karriere verbessern?

*Das kommt darauf an, was die jüngeren Kolleginnen und Kollegen letztlich wollen. Es müssen ja nicht alle in der Wissenschaft bleiben. Grundsätzlich habe ich immer das Zusammenspiel von Lehre und Forschung als großes Glück empfunden, weil viele gute Ideen, die ich in der Forschung hatte, aus Lehrveranstaltungen, gerade Anfängervorlesungen, entstanden sind, wo grundlegende Fragen immer wieder und neu gestellt werden. Andererseits kann Spitzenforschung die Lehre ungenutzt bereichern, weil es junge Leute begeistert, an aktuelle Forschung herangeführt zu werden, möglichst noch durch die Besichtigung eines Labors oder einer Forschungsapparatur. KIT sollte Forschern, die vom Helmholtz-Zentrum kommen, Möglichkeiten eröffnen, in der Lehre zu wirken. Der Reiz für die Universitätskollegen dürfte sein, über Kooperation und direkte Teilhabe stärker auf Aktivitäten in der Helmholtz-Forschung zugreifen zu können. So kann es einen gesunden Interessenausgleich geben, von dem am Ende, das ist ein entscheidender Punkt, auch die Lernenden, die Studierenden, profitieren können.*

**Braucht es noch mehr Anreize für die jungen Forscherinnen und Forscher?**

*Die Nagelprobe wird die zweite Runde der Exzellenzinitiative sein. Unser gemeinsames Ziel ist es, KIT in diesen zwei Jahren dafür fit zu machen. Wir haben jetzt die Struktur, eine Institution – sie muss mit Leben erfüllt werden, sie muss Inhalte liefern, denn die Gutachter, die sich in der zweiten Runde der Exzellenzinitiative Karlsruhe anschauen werden, werden sagen, KIT, ok, abgehakt, dafür habt ihr in der ersten Runde den Zuschlag bekommen, was habt ihr denn jetzt daraus gemacht? Wo sind die tollen Ergebnisse, wo die zukunftsweisenden Projekte, wo die Angebote für Doktoranden? Das wird der Lackmustest sein. ■*

## DER KIT-AUFSICHTSRAT

Die Mitglieder des Aufsichtsrats sind seit 1. Oktober 2009 im Amt, Vorsitzender ist Jürgen Mlynek, der Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft, stellvertretender Vorsitzender Dr. Andreas Kreimeyer, Mitglied des Vorstands der BASF SE. Die Amtszeit des Gründungsaufsichtsrates endet am 30. September 2011. Die weiteren Mitglieder: Staatssekretär Dr. Dietrich Birk, Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg; Dr. Christine Hohmann-Dennhardt, Richterin am Bundesverfassungsgericht; Susanne Kunschert, Mitglied der Geschäftsleitung der Pilz GmbH & Co. KG, Ostfildern; Staatssekretär Dr. Georg Schütte, Bundesministerium für Bildung und Forschung; Stefan Quandt, Unternehmer; Professor Dr. Ferdi Schüth, Max-Planck-Institut für Kohleforschung, Mülheim/Ruhr; Professor Dr. Johanna Stachel, Universität Heidelberg; Professor Dr. Jürgen Troe, Leiter Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, Göttingen; Dr. Dieter Zetsche, Vorsitzender des Vorstands der Daimler AG.

## In Favor of Autonomy

### JÜRGEN MLYNEK, CHAIRMAN OF THE SUPERVISORY BOARD

Professor Jürgen Mlynek is the Chairman of the KIT Supervisory Board. The 59-year-old President of the Helmholtz Association is certain: To be internationally competitive, KIT must be able to provide strong incentives, for instance, in the form of salaries. "KIT must be an attractive place, including internationally. The best minds in the world must see it as the place where they would like to do research and teach," says Mlynek in an interview. This also applied to students. KIT had excellent qualifications, by national and international standards, for contributing to broad-based energy research and breakthroughs in fundamental research; in this way it could help increase the share of renewable energies. It was important for KIT, says Mlynek, "to advance into the league we envisaged. The benchmarks in Europe are ETH Zurich and the Imperial College, London, and, worldwide, MIT in Boston and Caltech in California. Getting there is an immense effort." Politics had to establish the boundary conditions for this purpose: The grant-giving agencies and government, i.e. the federal and state governments, must supervise activities but also leave a lot of entrepreneurial freedom to the institution. This begins with salary structures and does not end at spin-off companies, taking out loans, and other things.

The members of the KIT Supervisory Board have been in office since October 1, 2009; the term of office of the first Supervisory Board terminates on September 30, 2011. The Chairman, Professor Jürgen Mlynek, has been President of the Helmholtz Association of German Research Centers since 2005.

## IMPRESSUM/IMPRINT

---

Herausgegeben vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Edited by Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

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

32.000

---

### ANSCHRIFT/ADDRESS

Redaktion/Editorial Department lookIT  
Vincenz-Prießnitz-Straße 1 // 76131 Karlsruhe  
Fax.: 0721 / 608 - 5681 // [www.pkm.kit.edu](http://www.pkm.kit.edu)

---

### REDAKTION/EDITORIAL DEPARTMENT

**Klaus Rümmele** (verantwortlich/responsible) <ele>  
Tel./Phone: 0721 / 608 - 8153 // E-Mail: [klaus.ruemmele@kit.edu](mailto:klaus.ruemmele@kit.edu)  
Thomas Windmann (tw) und Denis Elbl (del)

---

### BILDREDAKTION/COMPOSITION OF PHOTOGRAPHS

**Gabi Zachmann und Fotostelle/and 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 requires 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

**DauthKaun Werbeagentur GmbH** // [www.dauthkaun.de](http://www.dauthkaun.de)

---

### DRUCK/PRINT

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

---

### REDAKTIONSSCHLUSS FÜR DIE NÄCHSTE AUSGABE/ DEADLINE FOR THE NEXT ISSUE

16. Juli 2010

lookIT

# Visionär sucht Weitsichtige



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



We make it visible.

# Studsvik

## Sie suchen eine Herausforderung?

Als weltweit agierendes Unternehmen in der Nukleartechnik und im Strahlenschutz bieten wir gute und langfristige Perspektiven für:

### Dipl. - Ingenieure (m/w)

Kerntechnik, Maschinenbau, Verfahrenstechnik,  
Strahlenschutz & Sicherheitstechnik

Wenn Sie sich von dieser Aufgabenstellung angesprochen fühlen, senden Sie uns bitte Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe Ihres möglichen Eintrittstermins an:

**Studsvik** GmbH & Co. KG  
- Frau Jutta Hoffmann -  
Karlsruher Str. 20, 75179 Pforzheim  
E-Mail: [jutta.hoffmann@studsvik.de](mailto:jutta.hoffmann@studsvik.de)

MesH Engineering Team  
Ulrichstraße 23  
73230 Kirchheim/Teck

Tel.: 07021 / 736634-0  
office@mesh-engineering.de



# MesH

ENGINEERING TEAM

## MesH Engineering

bietet Berechnungsunterstützung und technischen Support beim Aufbau dynamischer Mehrkörpersysteme und Finite-Elemente-Modelle, bei Betriebsfestigkeits-Untersuchungen und der Analyse komplexer Regelsysteme.

Als Spezialist für die Analyse und Optimierung mechatronischer Systeme unterstützen wir Unternehmen aus den Branchen

- Automobilindustrie
- Bahntechnik
- Luft- und Raumfahrt
- Allgemeiner Maschinenbau

Wir stellen ein:

## Berechnungsingenieur/in

Zur Durchführung von Projekten in der Fahrzeugentwicklung suchen wir Ingenieure oder Physiker mit abgeschlossenem Studium oder Promotion.

Fachliche Voraussetzung sind gute Kenntnisse aus den Bereichen der Technischen Mechanik und der Simulation dynamischer Systeme, sowie Grundkenntnisse der Fahrzeugtechnik, Fahrdynamik und Regelungstechnik.

Wünschenswert sind Erfahrungen in der Mehrkörpersimulation und/oder spezifische Kenntnisse von Software-Tools zur Simulation mechatronischer Systeme (z.B. Simpack, Adams, Virtual Lab, Matlab/Simulink).

## Reizt auch Sie der Umgang mit Technologie?

Suchen Sie nicht nur einen Job, sondern die Herausforderung in internationalen Projekten?



Im Rahmen unserer strategischen Ausrichtung werden wir unser Engineering verstärken und suchen Akademikerinnen und Akademiker folgender Disziplinen:

■ Verfahrens-/Prozesstechnik	■ Elektrotechnik	■ Maschinenbau
■ Sicherheitstechnik	■ Physikalische Technik	

Besuchen Sie uns im Internet und bewerben Sie sich im dortigen Jobportal online auf eine der ausgeschriebenen Stellen. Nutzen Sie gerne auch die Möglichkeit der Initiativbewerbung, wenn gerade keine für Sie passende Stelle dabei ist.

Auch Bewerbungen von Studierenden für eine Bachelor- oder Master-Thesis oder für ein Praxissemester sind jederzeit herzlich willkommen.

Die NUKEM Technologies GmbH erbringt weltweit Dienstleistungen für die Nuklearindustrie. Hauptaktivitäten sind Stilllegung, Dekontamination und Rückbau nuklearer Einrichtungen, Management von radioaktiven Abfällen, z. B. Entwicklung, Lieferung und Inbetriebnahme von Anlagen zur Behandlung radioaktiven Abfalls bis zum Bau von schlüsselfertigen Abfallbehandlungszentren sowie Engineering und Consulting.

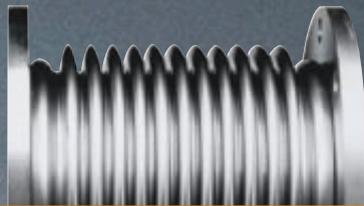
NUKEM Technologies ist eine hundertprozentige Tochtergesellschaft von JSC Atomstroyexport, einem Unternehmen der russischen Rosatom-Holding.

### NUKEM Technologies GmbH

Dr. Holger Schwarz, Director Human Resources  
Industriestraße 13, 63755 Alzenau  
Tel. +49 (0) 6023 91-1160

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



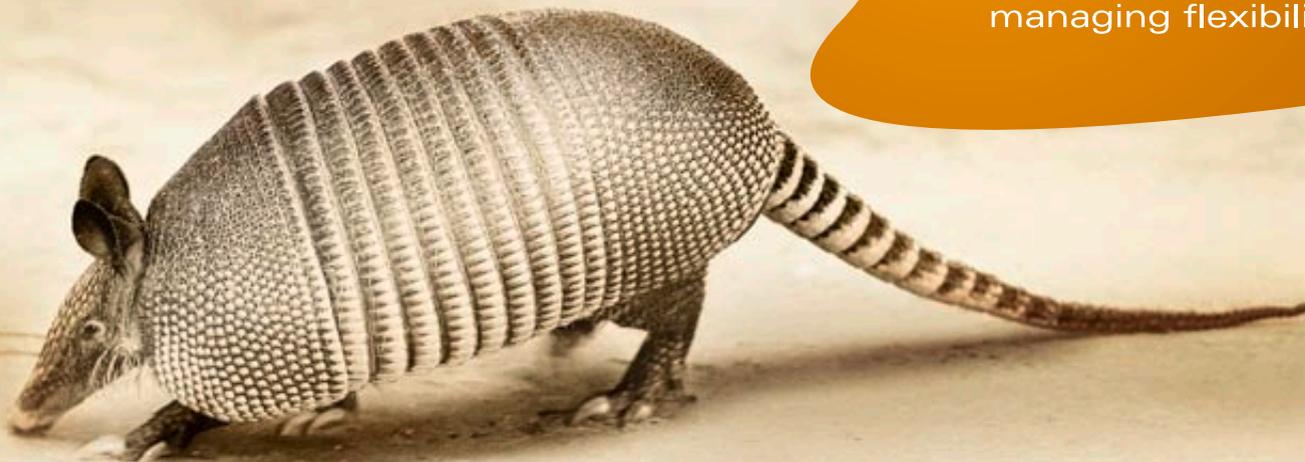


## NATURAL BORN ENGINEERS

Große Ideen haben und in Realität umsetzen: Das ist die Triebfeder von „natural born engineers“. Und es treibt die Naturtalente von KA-RaceIng an, dem studentischen Rennteam des KIT. Ideenreichtum und Kreativität bündeln sie mit technischem Know-how und Wissen. Mit Fleiß und Hingabe verwirklichen sie damit Großes. Wie ihren selbst konstruierten und in Eigenregie gebauten Rennwagen KIT10. Unterstützt von starken Partnern, die die Begeisterung für Technik und Engineering teilen und Talenten den Raum zur Entfaltung geben: [www.natural-born-engineers.de](http://www.natural-born-engineers.de).

# WITZENMANN

managing flexibility



**IT's  
up to  
you!**



Trivadis GmbH  
Industriestrasse 4  
D-70565 Stuttgart  
[www.trivadis.com](http://www.trivadis.com)

**trivadis**  
makes IT easier. ■ ■ ■

Als erfolgreicher Schweizer IT-Dienstleister und -Lösungsanbieter mit Standorten im ganzen deutschsprachigen Raum beschäftigen wir bereits über 540 Mitarbeiter und wollen weiterwachsen.

Für unser Team in Stuttgart suchen wir motivierte, selbständige und belastbare Persönlichkeiten:

- **Consultant Data Warehouse/Business Intelligence (m/w)**  
**Schwerpunkt Oracle & Hyperion**

Interessiert? Nähere Informationen dazu finden Sie unter: [www.trivadis.com/jobs](http://www.trivadis.com/jobs)

Weitere Auskünfte? Kontaktieren Sie unser Human Resources Team: T +49 711 90 36 32 39

Der nächste Schritt? Bitte schicken Sie Ihre vollständige Bewerbung mit der Kennziffer ST-JOW-2010/6001 an: [jobs@trivadis.com](mailto:jobs@trivadis.com)

Wir freuen uns auf Sie!



# COMSOFT

Wir suchen

## SOFTWARE- ENTWICKLER (M/W)

Wir sind ein international tätiges Systemhaus für Flugsicherungsanlagen und Industrielle Kommunikation.

Unsere Systeme sind weltweit in zahlreichen Flughäfen und Flugkontrollzentren im täglichen Einsatz.

Sie engagieren sich in vielfältigen, komplexen Projekten, die dem hohen Qualitäts- und Sicherheitsbedürfnis unserer Kunden gerecht werden. Dabei sind Sie in alle Phasen des Softwareentwicklungsprozesses involviert.

Sie passen zu uns, wenn Sie Erfahrungen in der Entwicklung komplexer Softwaresysteme sowie Kenntnisse in verschiedenen Bereichen der Systemprogrammierung und Datenbankanwendungen vorweisen können. Vertiefte Kenntnisse in C/C++, Java sowie in Linux/Unix setzen wir ebenso voraus. Hinzu kommt Ihr Interesse an der Gestaltung von anspruchsvollen graphischen Benutzerschnittstellen. Der stete Kontakt zu unseren weltweit vertretenen Kunden stellt für Sie gleichzeitig Bereicherung und Motivation dar. Gute Englischkenntnisse sind in diesem Zusammenhang für diese Tätigkeit sehr wichtig. Mit hoher Flexibilität stellen Sie sich auf die unterschiedlichsten Anforderungen ein und sind im Rahmen der Projektarbeit auch gern auf Dienstreisen.

Wir bieten einen interessanten Arbeitsplatz mit individuellen Entwicklungschancen für Ihre Zukunft. Vollständige Unterlagen mit Gehaltsvorstellungen und frühestmöglichem Eintrittstermin senden Sie bitte an unsere Personalleiterin Frau Waltraud Schweitzer.

**COMSOFT** GmbH  
Wachhausstraße 5a  
76227 Karlsruhe

E-Mail: [waltraud.schweitzer@comsoft.de](mailto:waltraud.schweitzer@comsoft.de)  
Tel.: 0721-9497 120  
Fax: 0721-9497 407

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



## WACHSEN SIE MIT UNS

Mit 53.000 Beschäftigten und 2.500 Standorten zählen wir zu den Top-Baustoffherstellern weltweit. Mit unseren Produkten und Dienstleistungen tragen wir dazu bei, die Zukunft auf den globalen Märkten erfolgreich und nachhaltig zu gestalten. Wir wollen unseren Platz in der Weltspitze nicht nur festigen, sondern weiter dynamisch ausbauen.

Starten Sie Ihre Karriere bei HeidelbergCement als

## Trainee Technik

Unser 12-monatiges Traineeprogramm bietet einen interessanten Berufseinstieg mit exzellenten Perspektiven im technischen Umfeld. Durch den Einsatz an verschiedenen Produktionsstandorten im In- und Ausland erhalten Sie einen umfassenden Überblick über die Herstellungsverfahren unserer Produkte sowie die Prozesse und Strukturen des Unternehmens. Neben einer starken Praxisorientierung bietet das Programm zur Förderung Ihrer technischen und methodischen Kompetenzen einen umfassenden Weiterbildungsanteil, der an den Belangen der Baustoffindustrie ausgerichtet ist.

### Unsere wichtigsten Anforderungen:

- Überdurchschnittlich abgeschlossenes Studium an einer Universität oder Fachhochschule in den Studienrichtungen Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Chemieingenieurwesen, Bergbau, Steine und Erden, Mineralogie oder Bauingenieurwesen
- Erste praktische Erfahrungen durch technische Industriepraktika oder eine technische Ausbildung
- Sehr gutes Englisch in Wort und Schrift
- Hohe Einsatzbereitschaft, Flexibilität und Mobilität
- Starke Praxis- und Ergebnisorientierung

### Unser Angebot:

- Individuell abgestimmtes Traineeprogramm
- Anspruchsvoller Tätigkeitsbereich und frühe Übernahme von Verantwortung
- Kontinuierliche, individuelle Qualifizierungsmöglichkeiten
- Herausfordernde berufliche Perspektiven in einem internationalen Umfeld

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Dann freuen wir uns auf Ihre **Online-Bewerbung**.

Zur ersten Kontaktaufnahme steht Ihnen Frau Marion Kinscher, Personalentwicklung Deutschland, unter der Telefonnummer 06221-481-375 gerne zur Verfügung.

Wir freuen uns darauf, Sie kennen zu lernen.

Weitere Informationen unter:  
[www.heidelbergcement.de/karriere](http://www.heidelbergcement.de/karriere)

**HEIDELBERGCEMENT**

# Die Zukunft gestalten. Das Klima schützen. Die Erde bewahren.

## So weit in Kürze Ihre Stellenbeschreibung.

### AREVA. Perspektive. Zukunft.



Mit Niederlassungen und Fertigungsstätten in über 100 Ländern ist AREVA Weltmarktführer für zuverlässige Technologien und Lösungen zur CO<sub>2</sub>-freien Stromerzeugung.

Wir sind davon überzeugt, dass unsere Energie die ökonomische Entwicklung, den sozialen Fortschritt fördert und gleichzeitig die Umwelt schützt. Um den stetig wachsenden Energiebedarf einer sich rasant entwickelnden Welt zu decken, benötigen wir vielfältig qualifizierte Persönlichkeiten. Wir schaffen Perspektiven und stellen jedes Jahr weltweit Tausende neuer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein.

Bei uns erwarten Sie individuelle Entwicklungschancen, gezielte Qualifizierungsprogramme und anspruchsvolle Aufgaben. Sie gestalten die Zukunft für Generationen – inklusive Ihrer eigenen.  
**Bewerben Sie sich online unter: [www.areva-np.com/karriere](http://www.areva-np.com/karriere).**

