

lookKIT



DAS MAGAZIN FÜR FORSCHUNG, LEHRE, INNOVATION

THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION

AUSGABE/ISSUE #02/2011

ISSN 1869-2311

IM NAMEN
DES MENSCHEN
IN THE NAME
OF MAN

ANTHROPOMATIK UND ROBOTIK
ANTHROPOMATICS AND ROBOTICS

PROGRAMMIEREN DURCH VORMACHEN

ANTHROPOMATIK UND ROBOTIK-SPRECHER RÜDIGER DILLMANN IM INTERVIEW

PROGRAMMING BY DEMONSTRATING

TALK WITH RÜDIGER DILLMANN, ANTHROPOMATICS AND ROBOTICS SPOKESMAN

ALLES IM FLUSS

KIT TRÄGT MASSGEBLICH ZU GROSSER FISCHAUFSTIEGSANLAGE AN DER ELBE BEI

NEW PASSAGE

KIT CONTRIBUTES SIGNIFICANTLY TO HUGE FISH LADDER IN THE ELBE RIVER

Visionäre mit Weitblick gesucht



Innovative Köpfe legen Wert auf eine gute Ausbildung. Carl Zeiss auch.
Bildung ist der erste Schritt zu einer erfolgreichen Bewerbung.
www.zeiss.de/karriere



We make it visible.



Eberhard Umbach

Horst Hippler

FOTO/PHOTOGRAPH: THOMAS KLINK/BILD DER WISSENSCHAFT

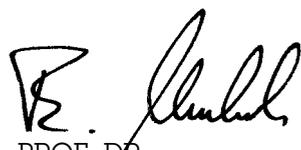
LIEBE LESERINNEN UND LESER,

schon Heinrich von Kleist diskutiert um 1810 in seinem berühmten Essay „Über das Marionettentheater“ über die Unterschiede zwischen einer künstlichen „Tanzpuppe“ und deren natürlichem Vorbild – dem Menschen. Die Faszination für die Möglichkeiten der Nachbildung der menschlichen Bewegungen in Maschinen hat sich über die Jahrhunderte immer weiter entwickelt. Figuren wie der Astromech-Droide R2-D2 in „Star Wars“ begeistern uns heute mehr denn je. Doch es ist nicht bei der medialen Fiktion geblieben. Schon seit längerem entwickeln Wissenschaftler weltweit Technologien, um menschliche Bewegungen und Handlungen überzeugend zu imitieren.

Auch am Karlsruher Institut für Technologie arbeiten Wissenschaftler mit sehr kreativen Ansätzen an der Übertragung der Aktivitäten des menschlichen Gehirns auf Maschinen. Beispielsweise kann die Übersetzung bestimmter Bewegungsabläufe dazu dienen, Prozesse abzuwickeln, die auf sehr kleinen oder sehr großen Skalen außerhalb der menschenmöglichen Bewegungsfreiheit liegen. An diesen Stellen könnten die Roboter den Menschen sogar teilweise an Präzision oder Leistungsfähigkeit übertreffen.

Am vergangenen Jahr gegründeten KIT-Schwerpunkt Anthropomatik und Robotik wird die Symbiose zwischen Menschen und Maschinen erforscht. Dabei arbeiten über 250 Forscher aus 19 Instituten und Laboren zusammen. Viele der Projekte erhalten eine Förderung in verschiedenen Sonderforschungsbereichen und Schwerpunktprogrammen der DFG.

Neben den Themen rund um den KIT-Schwerpunkt Anthropomatik und Robotik bietet die vorliegende Ausgabe von lookIT Ihnen in gewohnt zweisprachigem Auftritt einen Einblick in ausgewählte spektakuläre Projekte einzelner Wissenschaftler des KIT. Zum Beispiel stellen wir Ihnen die Fischaufstiegsanlage in Geesthacht vor, die am Flussbaulabor des Instituts für Wasser und Gewässerentwicklung projiziert wurde. Wir wünschen Ihnen viel Vergnügen beim Schmökern im neuen lookIT!



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

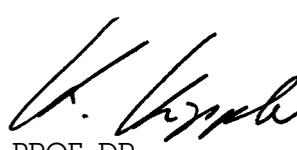
DEAR READERS,

In 1810, Heinrich von Kleist was already discussing differences between an artificial “puppet” and its natural ideal, man, in his famous essay “On the marionette theater.” Fascination with the possibilities of machines that could simulate human movements has only increased over the centuries. Characters such as the astromech droid R2-D2 in “Star Wars” today enthuse us more than ever. But we have advanced far beyond media-based fiction. For a long time, scientists worldwide have been developing technologies to imitate human motions and actions in a convincing manner.

At Karlsruhe Institute of Technology, scientists also are pursuing highly creative approaches to transferring activities of the human brain to machines. This is not only done for the purpose of aesthetic analysis as in the case of Kleist, but mainly serves to solve technical problems. The translation of certain movements, for instance, can be used to execute processes on very small or very large scales beyond the freedom of movement that is humanly possible. Here, robots may even surpass man in precision or performance.

The KIT Anthropomatics and Robotics Focus founded last year concentrates on the symbiosis of man and machines. More than 250 scientists from 19 institutes and laboratories in informatics, mechanical engineering, electrical engineering, and social sciences cooperate. Many projects are funded by the DFG under various collaborative research centers and priority programs.

Apart from the topics relating to the KIT Anthropomatics and Robotics Focus, the German and English articles of the current issue of lookIT will present selected spectacular projects of individual KIT scientists. An example is a fish ladder at Geesthacht, to which the River Management Laboratory of the Institute for Water and River Basin Management contributed significantly. Enjoy reading this new issue of lookIT!

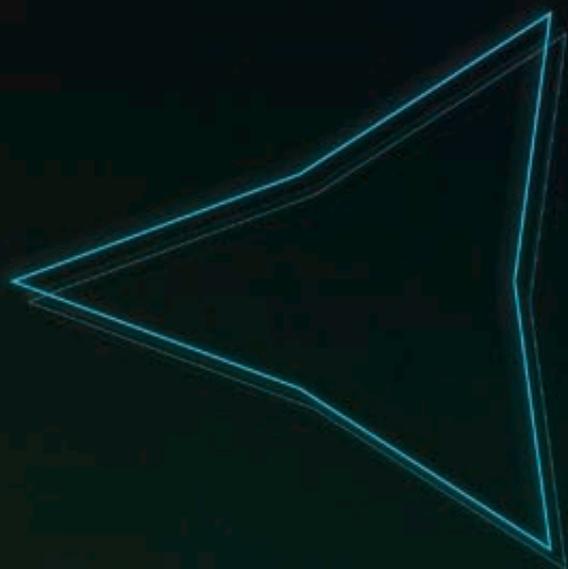


PROF. DR.
HORST HIPPLER
PRÄSIDENT DES KIT
PRESIDENT OF KIT

INHALT CONTENT

AUSGABE/ISSUE #02/2011

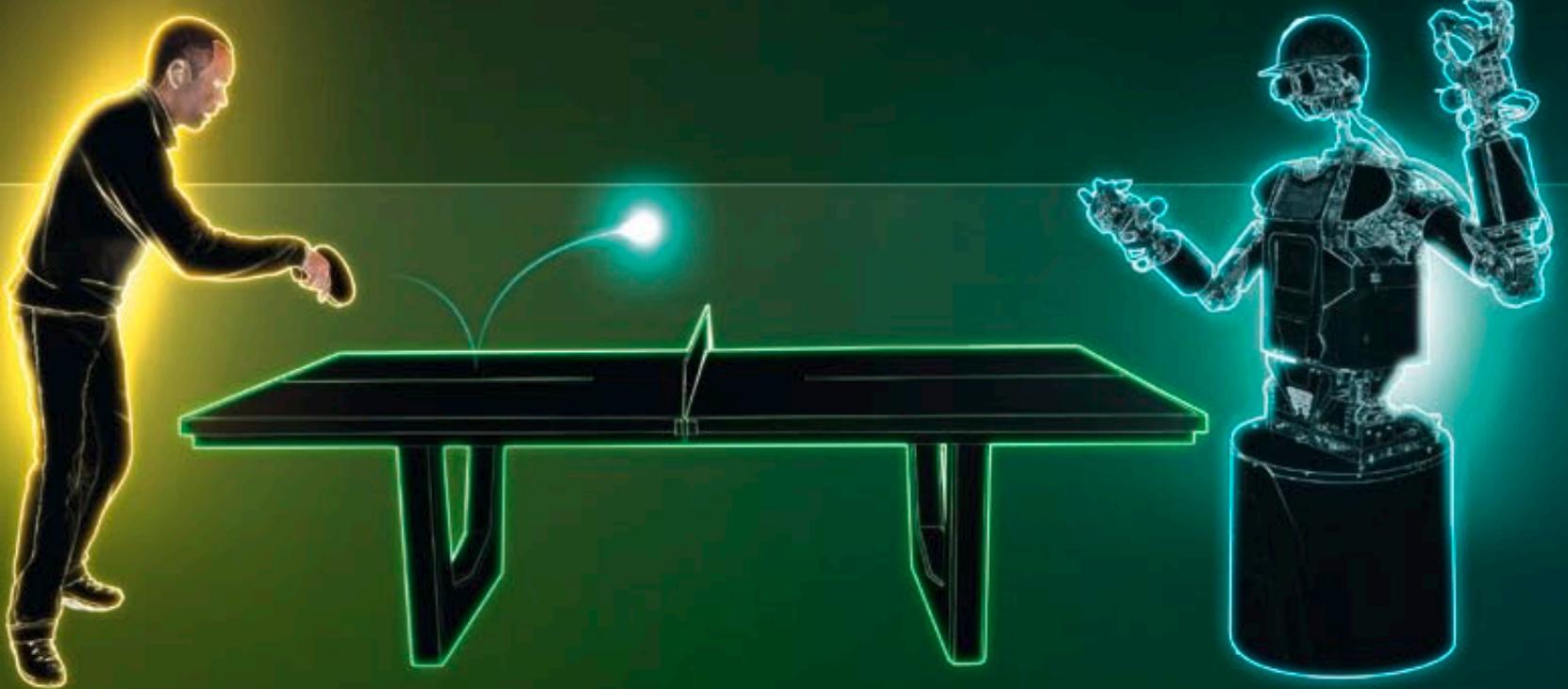
- 10 **PROGRAMMIEREN DURCH VORMACHEN**
Gespräch mit dem Sprecher des Schwerpunkts Anthropomatik und Robotik, Rüdiger Dillmann
- 14 **DER ELEKTRONISCHE KÜCHENJUNGE**
KIT-Forscher trainieren menschenähnliche Maschinen
- 18 **ARMDRÜCKEN MIT DEM ROBOTER**
Sportwissenschaftler und Ingenieure erforschen Bewegungsabläufe
- 20 **WERKZEUGKASTEN FÜR DIE DRITTE DIMENSION**
Ausgründung Keyetech: 3D-Bildverarbeitungssoftware als Geschäftsidee
- 24 **MIT DEN BESTEN IM BOOT**
interACT öffnet Studierenden Türen zu Top-Universitäten weltweit
- 26 **MIT DEM AVATAR NACH TOKIO**
KIT-Wissenschaftler entwickeln Telepräsenz-Systeme
- 30 **ALLES IM FLUSS**
KIT-Wissenschaftler tragen maßgeblich zu großer Fischaufstiegsanlage an der Elbe bei
- 34 **KOHLE AUS STROH UND GRÜNSCHNITT**
Neues Verfahren zur Karbonisierung von Biomasse
- 36 **SOLARSTROM MIT WECHSELWIRKUNG**
Pioniertat und Studienobjekt: Photovoltaikanlage am KIT
- 38 **PILZABWEHR DURCH MUNDGERUCH**
KIT-Forscher bekämpfen Parasiten der Weinrebe
- 40 **FRISCH ERFUNDEN**
Organische Leuchtdioden
- 42 **DIE BERECHNUNG DES HERZENS**
Olaf Dössel erforscht mit Computermodellen Ursachen von Erkrankungen
- 46 **DIE GEDANKEN SIND FREI**
Alumnus und Familienunternehmer Markus Miele im Porträt
- 50 **FÜR ABSOLUTE TRANSPARENZ**
Heiner Geißler ist Heinrich-Hertz-Gastprofessor 2011
- 52 **INGENIEURE DER ZUKUNFT**
LESC an Karlsruher 3D-Allianz beteiligt
- 56 **TEILHABE IST DIE CHANCE**
Studierende auf Augenhöhe mit dem KIT sind das Ziel des House of Competence
- 60 **MOBILITÄT DER ZUKUNFT**
Tag der offenen Tür am KIT-Campus Ost am 2. Juli 2011
- 64 **AUF EINEN BLICK**
Ausländische Studierende am KIT
- 66 **EUCOR WIRD VIEL BEWEGEN**
Internationales am KIT: Präsident Hippler im Gespräch
- 70 **HILFE FÜR FUKUSHIMA**
Erdbeben, Tsunami und die Folgen für nukleare Anlagen: Task Force am KIT
- 72 **NISCHENSport MIT ZUKUNFTSPOTENZIAL**
Biologe Alexander Knoll über seine Erfahrungen als Wissenschaftsblogger
- 75 **KIT MACHT SCHULE**
KIT-Kinder-Uni 2011



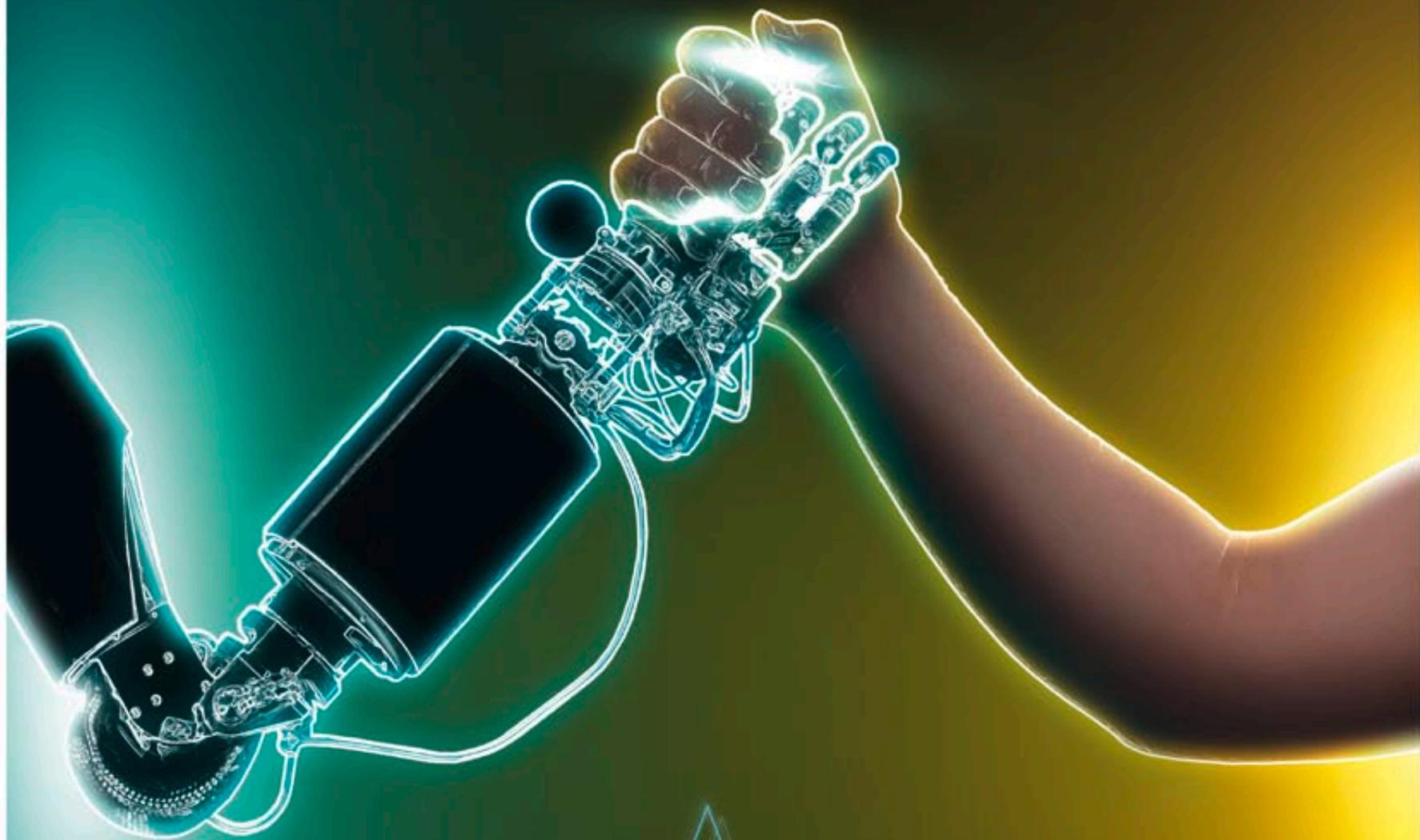
- 10 PROGRAMMING BY DEMONSTRATING
Conversation with the Spokesman of the Anthropomatics and Robotics Focus, Rüdiger Dillmann
- 14 THE ELECTRONIC APPRENTICE COOK
KIT Researchers Instruct Humanoid Machines in Mastering Complex Tasks
- 18 PRESSING ARMS WITH A ROBOT
Sports Scientists and Mechanical Engineers Investigate Sequences of Human Motions
- 20 A TOOL KIT FOR THE THIRD DIMENSION
Young Company Keyetech and Its Business Idea: 3D Image Processing Software
- 24 COOPERATING WITH THE BEST
interACT Opens Doors to Top Universities Worldwide
- 26 AN AVATAR IN TOKYO
KIT Researchers Developing a Telepresence System
- 30 FISH LADDER IN THE ELBE RIVER
KIT Researchers Check Function Requirements and Measures
- 34 COAL FROM LOP AND STRAW
New Method for the Carbonation of Biomass
- 36 A SOLAR POWER PIONEER
A Big Step Once, a Study Object Today: Photovoltaics Facility at KIT
- 38 FIGHTING FUNGI WITH BAD BREATH
KIT Researchers Discover New Attractant for Fighting Vine Parasites
- 40 JUST INVENTED
Organic Light-Emitting Diodes
- 42 CALCULATING THE HEART
Olaf Dössel Uses Computer Models to Analyse Diseases
- 46 FREEDOM OF THOUGHT
A Portrait of Alumnus and Entrepreneur Markus Miele
- 50 IN FAVOR OF TOTAL TRANSPARENCY
Heiner Geißler is Heinrich Hertz Guest Professor 2011
- 52 FUTURE ENGINEERS
LESC Is Partner in the Karlsruhe 3D Alliance
- 56 BUILDING A BRIDGE
Students on the Same Level as KIT Are the Aim of the House of Competence
- 60 FUTURE MOBILITY
KIT Open Day at Campus East on July 2, 2011
- 64 AT A GLANCE
Foreign Students at KIT
- 66 EUCOR WILL PROPEL RESEARCH
KIT International Affairs: An Interview with President Hippler
- 70 HELP FOR FUKUSHIMA
Earthquake, Tsunami, and Consequences for Nuclear Facilities: Task Force at KIT
- 72 NICHE SPORTS WITH POTENTIAL FOR THE FUTURE
Biologist Alexander Knoll about Science Blogs
- 75 KIT GOES SCHOOL
2011 KIT Children's University

ERST VORMACHEN

FIRST DEMONSTRATE



WIE ENTSTEHT INTELLIGENTES HANDELN? Wissenschaftler im Schwerpunkt Anthropomatik und Robotik lehren Maschinen, menschliche Aktionen zu imitieren.
WHAT IS THE BASIS OF INTELLIGENT ACTING: Scientists at the Anthropomatics and Robotics Focus instruct machines in imitating human activities.

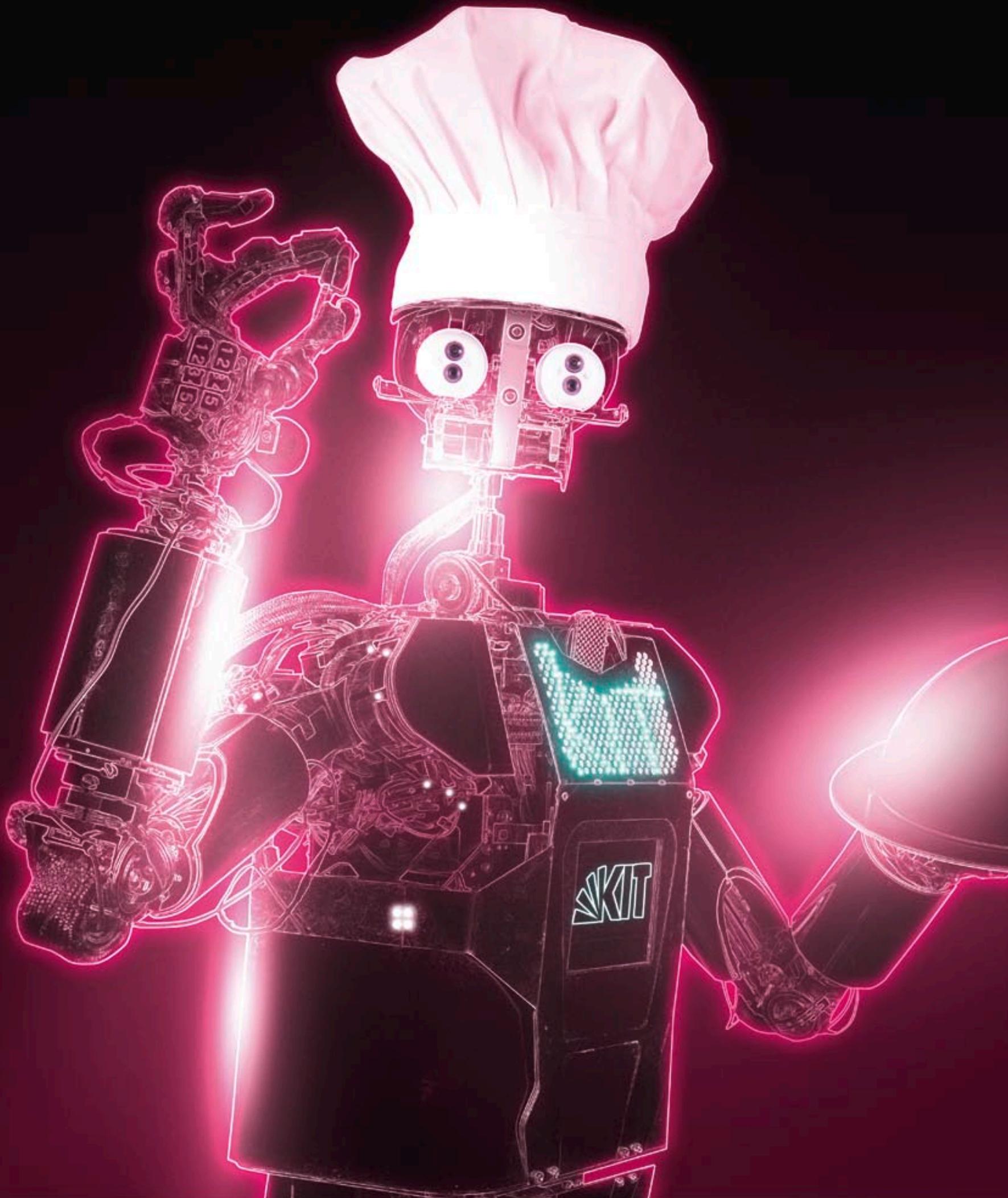


DANN
MITHALTEN
THEN KEEP UP

WIE BEWEGT SICH DER MENSCH? Sportwissenschaftler und Maschinenbauingenieure wollen das Geheimnis lüften.
HOW DOES MAN MOVE? Sports scientists and mechanical engineers want to disclose the secret.

lookIT > 0211

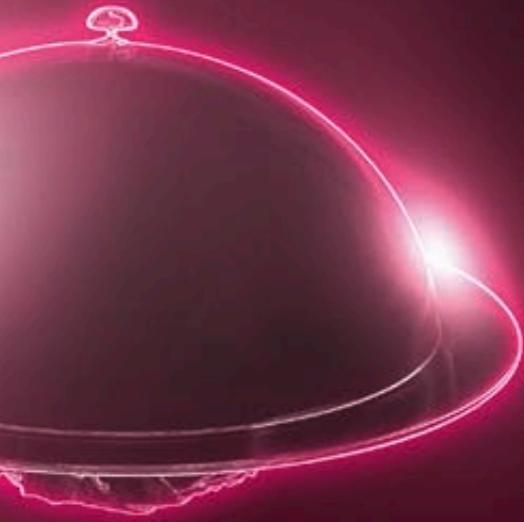
08 **BLICKPUNKT**





MENSCH UND MASCHINE

MAN AND MACHINE



Im KIT-Schwerpunkt Anthropomatik und Robotik begegnen sich Mensch und Maschine. Wie sie geschickt interagieren können, beschäftigt die Forscherinnen und Forscher ebenso wie die Möglichkeiten, menschliche Handlungen und Bewegungen auf künstliche Intelligenzen zu übertragen. Denkbar ist, dass Roboter künftig viele Aufgaben übernehmen – im Haushalt, in der Pflege oder bei Katastropheneinsätzen.

In the Anthropomatics and Robotics Focus, man and machine meet. How can they interact reasonably? Another research topic are the possibilities of transferring human actions and motions to artificial intelligence. Robots may fulfill several duties – in the household, in health care or in the event of a catastrophe.

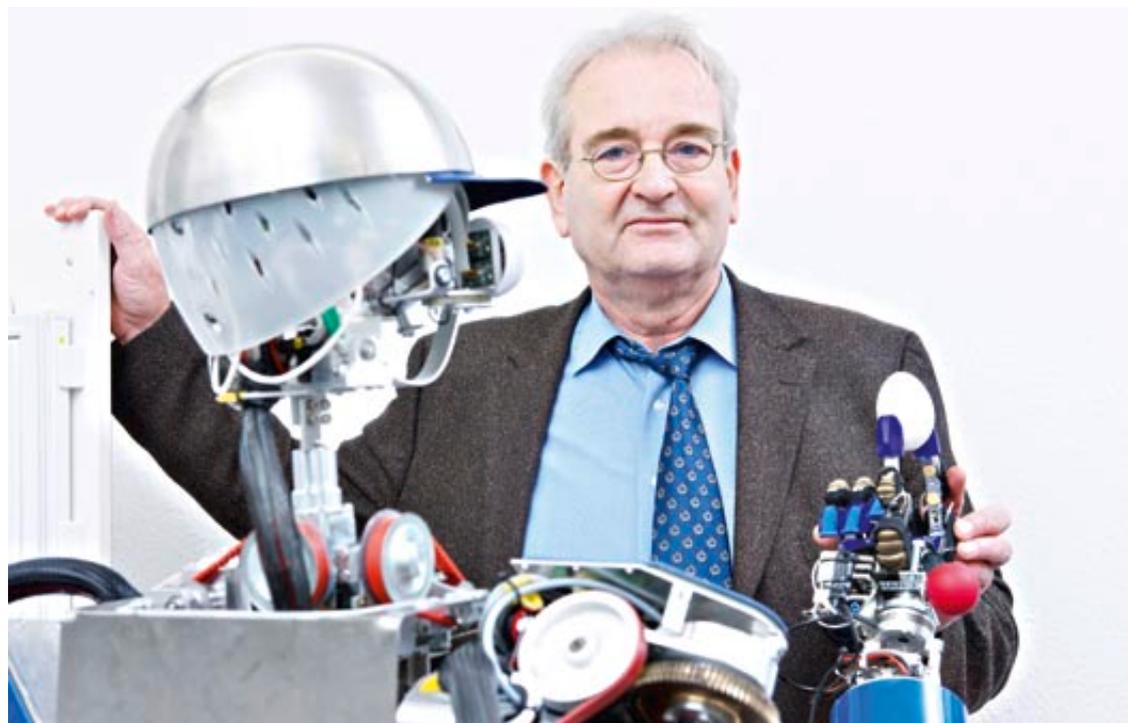
Anthropomatik und Robotik

PROGRAMMIEREN DURCH VORMACHEN

**Wie Mensch und Maschine auf Augenhöhe
interagieren: Professor Rüdiger Dillmann, Sprecher
des Schwerpunkts, im Interview**

VON TU-MAI PHAM-HUU // FOTOS: MARKUS BREIG, WOLFGANG SCHAIBLE





Welche Forschungsziele verfolgt der Schwerpunkt?

Wir wollen kognitive Prozesse des Menschen besser verstehen und herausfinden, wie die Informationsverarbeitung im Menschen funktioniert, wie er lernt und seine Fähigkeiten an eine sich dynamisch ändernde Umwelt anpasst. Und wir wollen Forschungsthemen bündeln: Wie entsteht intelligentes Handeln? Was muss bei der Mensch-Maschine-Interaktion und bei der Entwicklung anthropomatischer Systeme beachtet werden? Ein Vorteil des Schwerpunkts ist dabei sein sehr interdisziplinärer Charakter: Mechatroniker, Systementwickler, Mikrosystemtechniker, Informatiker in Sensor-, Bild- und Sprachverarbeitung, Robotiker und Forscher in Künstlicher Intelligenz begegnen sich.

Wo leistet das KIT Pionierarbeit?

Zum Beispiel im Sonderforschungsbereich „Humanoide Roboter“: Wir haben sehr leichte menschanaloge Arme mit Fünffingerhänden, Kopf und Körper sowie aktuell Beine entwickelt, die in dieser Art einmalig sind. Auch unsere Testszenarien, von denen eine Roboterküche eins der bekanntesten Beispiele ist, sind herausragend. Grundlagen zum maschinellen Lernen, Programmieren durch Vormachen, aktives maschinelles Sehen sowie Echtzeitsprachverarbeitung sind weitere Beispiele. Nicht zu vergessen sind die Arbeiten in der Medizintechnik, die den Einsatz von Robotersystemen und bildverarbeitenden Systemen in Kooperation mit dem Heidelberger Klinikum und dem Deutschen Krebsforschungszentrum zum Gegenstand haben. Erwähnen will ich auch, dass am früheren Kernforschungszentrum Wissenschaftler die ersten Manipulatoren geschaffen haben, mit denen man emittierende Materialien handhaben konnte. Auch für die geplante, aber nicht gebaute Wiederaufbereitungsanlage in Wackersdorf sowie für einen Fusionsreaktor und für den Rückbau von Kernkraftanlagen haben Karlsruher Wissenschaftler sehr robuste Robotertechnologien geplant und evaluiert. Das sind weltweit anerkannte Spitzenleistungen, die aktuell wieder gefragt sind. Im medizinischen Bereich ist die erste Stereo-Endoskop-Entwicklung in den 90er Jahren eine großartige Entwicklung.

Warum baut man Roboter, die wie Menschen aussehen?

Die Maschine soll auch lernen können. Für uns ist es wichtig, dass man Maschinen oder Robotern unmittelbar zeigen kann, wie sie etwas tun sollen, ähnlich wie bei Kindern oder einem Lehrling. Dies geschieht durch Vormachen von Handhabungen, ge-

H

err Dillmann, was ist Anthropomatik?

Wir verstehen darunter ein Wissensgebiet, das die Erforschung von Synergien zwischen Mensch und informationsverarbeitenden Maschinen sowie den Entwurf und die Entwicklung von neuen Technologien zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion und -Kooperation zum Gegenstand hat. Der Begriff besteht aus mehreren Teilen: „Anthropos“, der Mensch, sowie „Matik“, in dem „Metrik“ enthalten ist, das Modellieren der Sinne des Menschen und seiner Motorik aus dem Beobachten des menschlichen Verhaltens, und „Automation“, die Automatisierung von Vorgängen, die in unmittelbarer Nähe des Menschen stattfinden. Im KIT-Schwerpunkt kommt explizit die Robotik hinzu – für mich geht mit dieser Kombination eine Vision in Erfüllung.

Welche Bedeutung hat dieses Forschungsgebiet für die Gesellschaft?

Es gibt ein breites Spektrum an Anwendungen: In

Schule, Arbeit, Freizeit, Gesundheit, Sicherheit oder Landwirtschaft geht die Tendenz zu einem immer größeren Einsatz informationsverarbeitender, sensorischer und mechatronischer Systeme mit dem Ziel der Unterstützung und Automatisierung von Dienstleistungen und Alltagshandlungen. Viele Megastädte, zum Beispiel in Asien oder Südamerika, stehen kurz vor dem Kollaps – Entwicklungen in dem Schwerpunkt Anthropomatik und Robotik können dazu beitragen, alltagstaugliche Technologien und Systeme als Grundbestandteil für die Städte der Zukunft zu gestalten. Eine spannende Frage ist, inwieweit Technik das Leben bei Krankheit, im Alter oder generell bei individuellen Einschränkungen der Perception, der Motorik oder der Kommunikation unterstützen kann. Auch bei Katastrophen wie dem Reaktorunfall in Japan könnte die Robotik wertvolle Dienste leisten: verschüttete Menschen finden, verstrahlte Bereiche inspizieren oder Trümmer wegräumen. Im medizinischen Bereich bieten sich Robotertechnologien für die Chirurgie und den Bau von Prothesen und Assistenzsystemen an.



„Die Maschine soll auch lernen können. Für uns ist es wichtig, dass man dem Roboter unmittelbar zeigen kann, wie er etwas tun soll.“

Rüdiger Dillmann

koppelt mit gesprochenen Erklärungen: Wir nennen das Programmieren durch Vormachen. Da ist es hilfreich, wenn die Maschine sozusagen als Spiegelsystem ähnlich gebaut ist wie der Mensch: mit zwei Händen und zwei Armen, so dass der Mensch in der Interaktion das Gerät programmieren kann.

Wie menschlich sind humanoide Roboter jetzt schon?

Maschinen zu bauen, die dem Mensch zum Verwechseln ähnlich sind, ist nicht unser Ziel. Wir bauen Maschinen, die mit dem Menschen interagieren – dabei ist ganz klar, dass es sich um eine Maschine handelt, die begrenzte Fähigkeiten hat. Gesichtsausdrücke, Augenbewegungen oder Kopfbewegungen sind Hilfsmittel, um zu kommunizieren. Wichtig ist bei der Gestaltung des Roboters auch die Modellierung von Dialogen, die der Maschine erlauben, dem Menschen Informationen über ihren Zustand, Absichten und Fähigkeiten zu vermitteln.

Was sind die größten Herausforderungen beim Bau eines humanoiden Roboters?

Menschenähnliche Maschinen zu bauen, die die Wahrnehmungs- und Handlungsfähigkeiten des Menschen haben, ist eine schwierige Aufgabe. Die Herausforderungen liegen vor allem in der Entwicklung von integrierenden Architekturen, die das koordinierte Zusammenspiel vieler Komponenten erlauben. Am KIT-Campus Nord ist die Karlsruher Hand entstanden, ein relativ weit entwickeltes Organ, aber ohne Kopf, Wirbelsäule, Hüfte oder Beine. Das Zusammenspiel ist hoch komplex. Das Laufen nehmen wir jetzt bei der Entwicklung unseres neuen humanoiden Roboters, ARMAR IV, in Angriff. Füße, Beine und Hüfte sind schon implementiert – jetzt

versuchen wir, ihn stabil laufen zu lassen. Der nächste Schritt ist die natürliche Sprache. Dazu gehören eine ausdrucksfähige Sprache, ein umfangreiches Vokabular sowie Hintergrund- und Kontextwissen, ob wir uns jetzt beispielsweise in einer Küche zum Frühstück aufhalten oder eine Cocktailparty vorbereiten. Dies alles muss sensorisch erfasst, interpretiert und verstanden werden.

Wie kann man die Mensch-Maschine-Kommunikation verbessern?

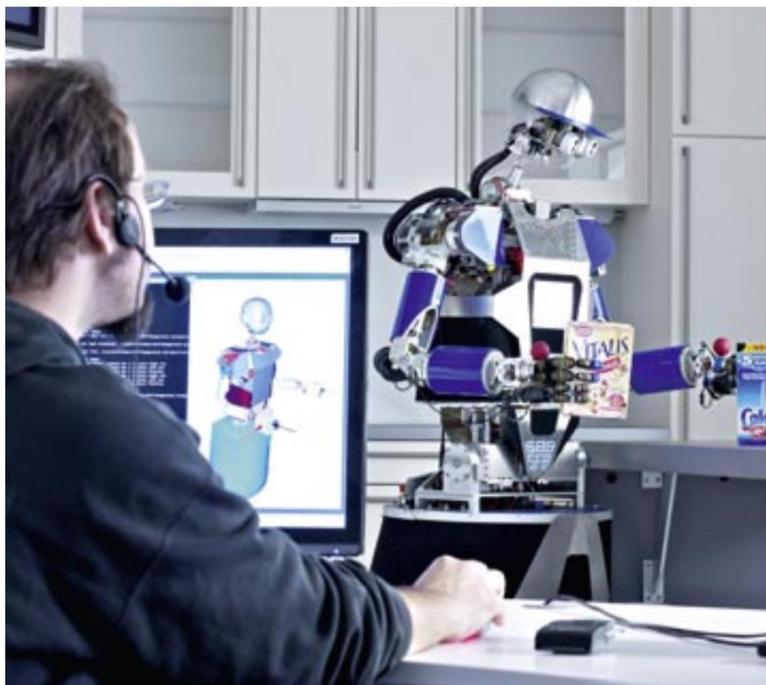
Beispielsweise die Augenbewegungen sind sehr wichtig für die Beobachtung des Geschehens um den Roboter herum, sie können aber auch zur Kommunikation genutzt werden. Wir haben aktives Sehen untersucht, die Bewegungen der Pupille, die wir bei Menschen und bei Tieren beobachten können. Es verbessert die Interaktion, wenn der Mensch keine Maschine vor sich hat, die mit zwei starren Kameralinsen ausgestattet ist. Ihre Augen bewegen sich, blicken auf die Hände, aufs Gesicht oder auf den Körper – so kann der Mensch nachvollziehen, was der Roboter als nächstes zu machen vorhat.

Wie autonom könnten Roboter werden? Können sie sich zum Beispiel weigern, den Kaffee zu machen?

Ein Roboter ist nach wie vor eine Maschine. Das ist zunächst reine Mechatronik: Der Mensch entwirft und programmiert zweckbezogen Elektronik, Werkstoffe, Metalle, Antriebssysteme und Rechner. Ein Roboter kann prinzipiell als System gestaltet werden, das nur bei konkretem Auftrag handelt. Ein Roboter kann aber ebenso proaktiv gestaltet werden, sodass er selbstständig situationsbezogen aktiv wird, zum Beispiel Hilfe holt, wenn ein Mensch

ANTHROPOMATIK UND ROBOTIK

Das KIT hat den Schwerpunkt Anthropomatik und Robotik (APR) am 1. Juli 2010 gegründet. Der Schwerpunkt erforscht die Symbiose zwischen Menschen und Maschinen mit Akzenten in den Gebieten der maschinellen Intelligenz, menschenzentrierten Robotik, multimodalen Interaktion und Kommunikation, Robotertechnologien und industriellen Robotik. Dabei arbeiten Forscher aus den Bereichen Informatik, Maschinenbau, Elektrotechnik und Sozialwissenschaft zusammen.



Maschinen bauen, die mit dem Menschen interagieren: Forscher im Schwerpunkt Anthropomatik und Robotik.

Building machines that interact with man: Researchers of the Anthropomatics and Robotics Focus.

stürzt. Bei der Exploration einer neuen Umgebung wie bei Katastrophenszenarien oder der Erkundung von Planeten muss er sich eigenständig bewegen und die Umgebung kartographieren können. Die Frage, wie viel Autonomie man den Robotern gibt, hängt also von der Anwendung ab. Sie hat zudem eine ethische Dimension: Es gibt Intimbereiche, soziale und gesellschaftliche Bereiche. Es geht immer um Interaktionen, also auch um Distanz. Distanz kann man in Entfernungen messen: Der Intimbereich geht zum Beispiel bis auf die Haut. Zu klären ist: Wo sind Grenzen, die nicht überschritten werden sollten? Dass Roboter menschenähnlich werden, Gefühle und ein Eigenbewusstsein entwickeln und mit dem Menschen mithalten wollen oder sich sogar gegen ihn verbünden, ist ein spannendes Thema, aber eher Stoff für Science Fiction-Filme.

Wie ist das KIT im Bereich Robotik international einzuordnen, zum Beispiel im Vergleich zur Forschung in Japan?

In Japan werden die Roboter so menschenähnlich wie möglich gebaut. Das Wichtigste für uns am KIT ist, dass unabhängig von der äußeren Gestalt die interne Technik, die Informationsverarbeitung, die Aktorik und die Sensoren stimmen. Im Vergleich zu Japan, das als führend in der Robotik gilt, stehen am KIT Technologieentwicklung und die Grundlagenforschung im Vordergrund. Darin und im breiten Anwendungsspektrum, das von der Bearbeitung

von Mikro- und Nanostrukturen bis zur robotergestützten Herstellung und Handhabung komplexer und innovativer Produkte reicht, ist das in dieser Form weltweit einmalig.

Was ist Ihre Zukunftsvision für die nächsten fünf, 50 und 100 Jahre?

In fünf Jahren werden die Roboter besser laufen und greifen können, auch die Sprachverarbeitung wird weiter fortgeschritten sein. Die visuelle Verarbeitung wird schneller und genauer sein. Mittelfristig wird das Lernen eine größere Rolle spielen, in 50 Jahren werden wohl auch die Motorik, das Aussehen und die kognitiven Fähigkeiten deutlich verbessert sein. Denkbar für mich sind auch Haushaltsroboter, die viele Alltagsarbeiten schneller erledigen können als ein Mensch. Die Grundidee ist, dass ein Nutzer einen Basis-Roboter im Fachgeschäft kaufen oder mieten und mit den gewünschten Fähigkeiten, zum Beispiel Überwachen, Putzen, Kochen oder Bügeln, ausstatten kann. Diese Fähigkeit erwirbt und installiert der Anwender in Form von Computersoftware über das Internet. Ich denke, dass in 100 Jahren die Roboter von heute wieder verschwinden. Sie sind dann in Wohn-, Arbeits-, Gesundheits- und Unterhaltungsbereichen de facto unsichtbar integriert und stellen Funktionen zur Verfügung, die unser tägliches Leben individuell und bedarfsgerecht unterstützen. ■

Anthropomatics and Robotics **Programming by Demonstrating**

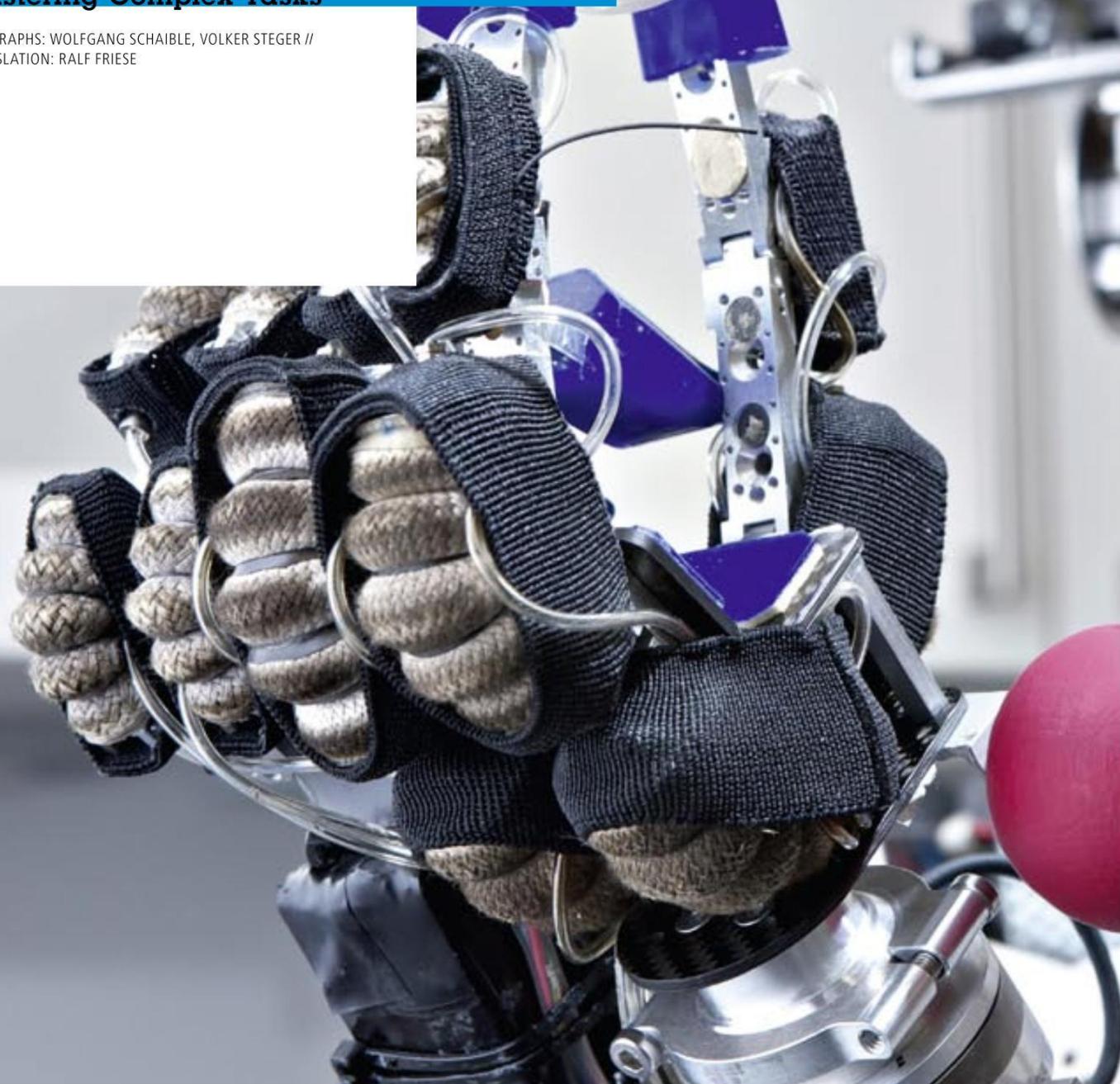
KIT's Anthropomatics and Robotics Focus was founded on July 01, 2010. The Focus deals with research on the symbiosis of man and machines and in particular with machine intelligence, human-centered robotics, multi-modal interaction and communication, robot technologies, and industrial robotics.

According to Professor Rüdiger Dillmann, Spokesman of this KIT Focus, this research area is highly relevant to society. "There is a wide spectrum of applications: At school, at work, during leisure time, in health care, safety, or agriculture, computer assistance tends to increase." In case of emergencies, such as the reactor accident in Japan, robotics can render valuable services. Robots find buried persons, remove debris, and inspect contaminated areas.

Dillmann points out that the scientists involved in this Focus "wish to better understand man and to find out how human information processing works, how man learns and how man-machine interaction can be designed in an optimum manner." Work is highly interdisciplinary. In humanoid robotics, information scientists and sports scientists have developed sensors to measure and interpret man's motions and actions. "By means of these sensors, we can observe what motions between the robot and man are like. The robot is to imitate precisely and specifically the actions demonstrated by man." It is important to directly show the robot what it is supposed to do and why, in the same way as things are demonstrated to children or work is to an apprentice. This is achieved by demonstrating handling operations coupled with naturally spoken explanations. "We call this programming by demonstrating." Dillmann points out that it is rather helpful, if the machine is anatomically constructed similarly to a human being, with two hands and two arms. In that case, man can program the system intuitively in interaction.

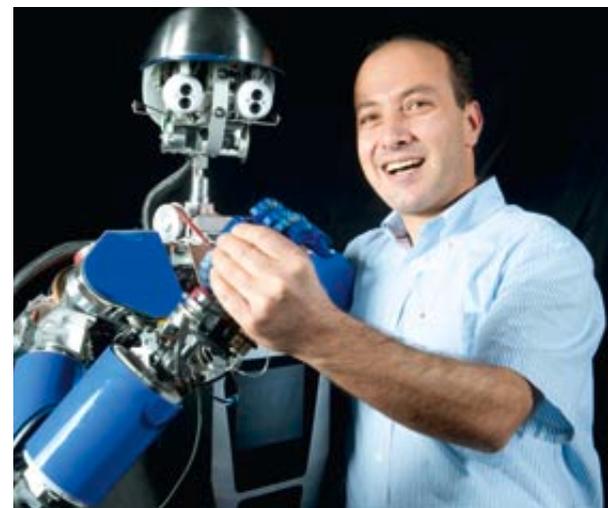
**Scientists at the Institute of
Anthropomatics Instruct Humanoid
Machines in Mastering Complex Tasks**

BY TU-MAI PHAM-HUU // PHOTOGRAPHS: WOLFGANG SCHAIBLE, VOLKER STEGER //
TRANSLATION: RALF FRIESE



"A problem of this complexity means perfect coordination of many components."

Tamim Asfour



Simply get up after dinner, sit down comfortably in your favorite seat – without any debate about who will do the dishes. A diligent robot will. In no time, the table will have been cleared, the dishes put into the dishwasher. Dreams? A scene from a science fiction movie? It is reality right now, at the Institute of Anthropomatics of the Karlsruhe Institute of Technology (KIT).

The helpful character named ARMAR-III recognizes cups, plates, even cornflake packages. He can see, recognize, grasp and carry objects and deposit them in a different place. He knows that cups are breakable and, in addition, must not be tilted too much because, otherwise, their contents will be spilled on the expensive carpet. However, all this could also be done by a drone. Why then is ARMAR made to look like a human being with a body, two arms, and a head with two eyes? After all, this design is much more sophisticated and expensive than a moving block with sensors and, for example, eight gripper arms.

The answer is simple: A machine meant to move in a human-centered environment, such as a kitchen, and supposed to support persons must be designed so that it perceives its environment like a human being and can act accordingly. Moreover, people are to interact with a machine in the most natural way, and this is where a familiar humanoid form helps reduce fears of contact.

ARMAR-III is roughly as tall as a person of average height. His eyes are spaced like human eyes and consist of four cameras, two for short-range vision, two for long-distance vision. In this way, the robot is able to estimate distances when moving in space and grasping objects. The only thing the robot does not have is legs. The torso of ARMAR-III rests on a platform with rollers. This enables him to move in any direction.

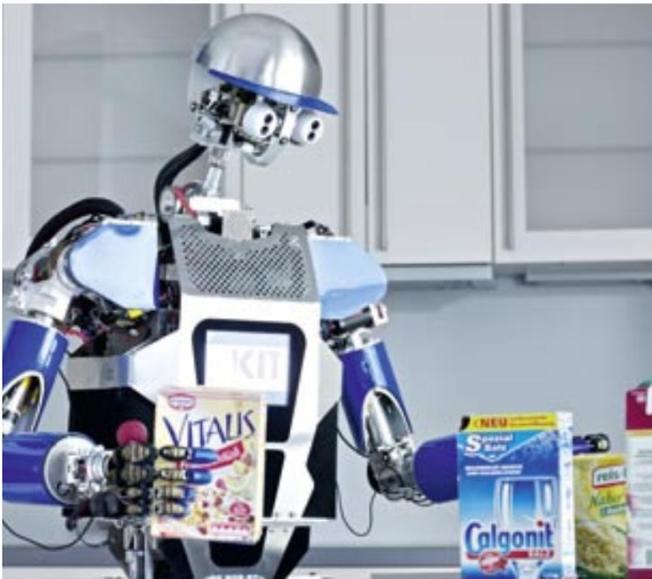
Human beings and robots should interact as intuitively as possible. Instead of receiving commands slowly typed into an interface, the robot must be able to respond to spoken requests.

ARMAR-III listens to spoken commands, such as "get me the green cup on the shelf," or "put this object into the dishwasher." When commended, "well done, ARMAR," he responds politely by saying "thank you."

Grasping Is a Highly Complex Action

Now readers may be tempted to think: "Any child can do this." However, if you look more closely at the way in which ARMAR-III's actions become possible, you learn a few things not only about robotics but also about the tremendous power of the human brain.

ARMAR-III must be able not only to distinguish spoken human commands from background noise, and decode them, but also to identify objects in his environment which are arranged in space in various ways. He must move towards them without colliding, must clear obstacles out of the way where necessary, and grasp objects precisely and with the proper amount of force without breaking them.



Helper im Haushalt: ARMAR.

Helper in the household: ARMAR.

Computer scientist Tamim Asfour of the Institute of Anthropomatics considers grasping one of the biggest challenges there is: "A problem of this complexity means perfect coordination of many components – how the robot localizes objects, how he recognizes objects, how he triggers his arms and hands in order to grasp an object." In order for ARMAR-III to act as efficiently as possible, he is given some basic information about himself and his environment at birth and, like a small child, he is supposed to gradually learn more knowledge about his environment, the objects in it, and his body, and also acquire additional capabilities.

Asfour provides an impressive demonstration of how far ARMAR-III has already progressed. "What do you see in my hand?" he asks the robot, holding up a book. "I do not know this object. Please, tell me what it is," is the answer. "This is a book about progress in robot control," explains the scientist. "I see. The object is a book about progress in robot control. Correct?" ARMAR-III asks. Asfour answers in the affirmative, briefly removes the book from the vision of the robot and then holds it in front of him again. "What do you see in my hand?" he asks again. "I see a book about progress in robot control," says ARMAR-III. Asfour turns the

book by 180°. For a machine not as "intelligent" as ARMAR-III in terms of object recognition, the turned rectangle would be a different shape, and the machine would be unable to identify the object. Not so ARMAR-III: "I see a book about progress in robot control," he repeats.

By imitating people, ARMAR-III is to acquire not only verbal but also motor skills. The KIT scientists successfully developed a system enabling the robot to perceive, visualize, and reproduce human movements. Once learned, the movement is stored in a database and available from then on.

Interdisciplinary Research Field

A whole team of experts from various disciplines is needed to solve such complex tasks in the design of a humanoid robot. "Our life is increasingly influenced by machines. This means that computer science will face new problems which we can solve only together with human studies. For this reason, not only the faculties of Computer Science, Mechanical Engineering, Electrical Engineering, and Information Technology, but also the faculty of Humanities and Social Sciences are involved," says Professor Rüdiger Dillmann, spokesman of the Anthropomatics and Robotics KIT Focus. ■

Humanoide Roboter lernen,
Komplexes zu meistern

Elektronischer Küchenjunge

Nach dem Essen kümmert sich ein fleißiger Roboter um das schmutzige Geschirr. Zukunftsmusik? Im Institut für Anthropomatik am KIT ist es schon jetzt Realität. Der hilfsbereite Geselle mit Namen ARMAR-III kann Objekte sehen, erkennen, greifen, transportieren und an anderer Stelle wieder ablegen. Dafür muss er nicht nur menschliche Sprachbefehle von anderen Hintergrundgeräuschen unterscheiden und dekodieren, sondern auch Objekte in seiner Umgebung identifizieren können, die auf verschiedene Weise im Raum angeordnet sind. Er muss sich kollisionsfrei auf sie zu bewegen, Hindernisse gegebenenfalls aus dem Weg räumen und die angepeilten Objekte zielsicher und mit dem angemessenen Kraftaufwand greifen können, ohne sie zu zerstören.

Für den Informatiker Tamim Asfour vom Institut für Anthropomatik ist das Greifen eine der größten Herausforderungen überhaupt: „Eine Aufgabe dieser Komplexität ist das perfekte Zusammenspiel vieler Komponenten – wie der Roboter die Objekte lokalisiert, wie er die Objekte erkennt, wie er seine Arme und Hände ansteuert, um ein Objekt zu greifen.“ Damit ARMAR-III so effizient wie möglich agieren kann, bekommt er bei der Geburt zwar einige Basisinformationen über sich und seine Umwelt mit auf den Weg, doch genau wie ein Kleinkind soll er sich nach und nach durch Lernen weiteres Wissen über seine Umgebung, die Objekte darin und seinen eigenen Körper aneignen und zusätzliche Fähigkeiten erwerben.

Doch nicht nur verbales, auch motorisches Wissen soll ARMAR-III von Menschen durch Imitieren erlernen können. Den KIT-Forschern gelang es, ein System zu entwickeln, mit dem der Roboter menschliche Bewegungen wahrnehmen, visualisieren und reproduzieren kann. Einmal gelernt, wird die Bewegung in der Datenbank abgespeichert und ist fortan abrufbar.

FÜR GIPFELSTÜRMER.

Vielversprechende Karrierechancen für Absolventen.

» TRAINÉES (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



Man-Machine Interaction

PRESSING ARMS
WITH A ROBOT**Interdisciplinary Approach: Sports Scientists
and Mechanical Engineers jointly Investigate
Sequences of Human Motions**

BY TU-MAI PHAM-HUU // PHOTOGRAPH: MARKUS BREIG // TRANSLATION: RALF FRIESE

"Try to move the robot arm in such a way that you hit the blue dot on the screen," Dr. Thorsten Stein tells the visitor. The motion scientist of the BioMotion Center is the initiator of the Manipulandum Project. He also chairs the "Computational Motor Control and Learning" Young Investigator Group advancing the project after July 2011.

Hitting the blue dot is easy. It feels as if the whole arm instead of the hand operates an oversized, sluggish mouse to move a cursor on the screen. The robot arm can be moved forward, backward, up, down, right and left. "And now let us generate a force field, and then you try again," says Volker Bartenbach. The mechanical engineer works at IPEK – Institute for Product Engineering Karlsruhe together with Dr. Wolfgang Burger to advance the project. Now, handling the unit is more difficult. Resistance is very evident. The visitor not only must apply more force to hit the blue dot, but also must perform the motion in a slightly different way.

"Our central research topic is human motion: How do human beings coordinate their movements, how do they learn new movements, and how do they regain their original pattern of motions after injuries? This robot manipulandum, which we call BioMotionBot, is to help us understand better how people move," explains Stein. "It fulfills the functions of a measuring unit: When you want to understand a system, you must disturb it and then study its response. In our case, this is the human motor system disturbed by the force fields of the BioMotionBot." And, with a twinkle in his eye, he adds: "You can compare it, just a bit, to pressing arms with a machine."

The BioMotion Center does not look like an inviting environment for a power workout. Naked steel tubes cover the ceiling, and mounted underneath are many machines that nobody bothered to turn into the fancy equipment found in fitness studios. The only ornament on the walls consists of two posters showing the human anatomy. The visitor quickly realizes that the Biomechanics Laboratory of the Institute of Sports and Sport Sciences is for research, not for training. Of course, running, jumping and pressing

goes on here, but that is all done so it can be recorded exactly by sensors and computers.

In the farthest corner of the BioMotion Center is a metal structure roughly one meter and a half long. It is reminiscent of a camera tripod positioned horizontally on a system of rails and supported by a buck of the kind used in gymnastics. The "tripod" terminates in a strap at the point where the camera would be attached. A monitor screen is glowing on the table nearby.

What comes natural to most people, i.e. grasping an object or moving in space without colliding, is a phenomenon as yet unclear to scientists – not just sports scientists but also neurophysiologists and cognitive psychologists. “We assume our brain to have neural representations of the musculo-skeletal system for movements of the body,” says Stein. “These internal models can and must be able to adapt to changing situations because the biomechanics of our musculo-skeletal system changes from early childhood into old age, and we manipulate a variety of objects in daily life, for instance a hammer or a bottle of water, which have different dynamic properties. If the internal models were unable to do that, the number of movements available to human beings would be greatly restricted indeed.”

In BioMotionBot, the force fields are generated by means of electric motors and can be set exactly. The forces applied in the scenario described above are low; maximum levels are approx. 15 Newton. This roughly corresponds to a weight of 1.5 kg which the test person has to move at the end point of the robot arm. “If forces were higher, there would be adaptation on the level of muscles, as in power training. However, we want to demonstrate adaptation at neuronal level,” explains Stein. “At the beginning, when the movement is disturbed, we see that the original internal model of the test person no longer matches. You could also say that the commands sent to the musculo-skeletal system by the internal model do not have the same effects as before the disturbance. After some 300 cycles, the brain has adapted the internal model so much that the movement shows hardly any difference relative to the initial undisturbed situation.”

Developing BioMotionBot required close cooperation of sports scientists and mechanical engineers. Optimum conditions were offered by the Anthropomatics and Robotics KIT Focus: Dr. Thorsten Stein and Dr. Wolfgang Burger met as colleagues in the SFB 588 special research area, “Humanoid Robots,” in which both institutes are involved. They soon agreed to launch this joint project.

The problem was raised in sports science: The scientists studying motion at the BioMotion Center are experts in modeling and analyzing motor control and learning processes. However, they lacked the technical know-how required to build equipment like BioMotionBot. That know-how was available elsewhere at KIT: The engineers of IPEK have many years of experience in developing mechatronics systems.

Bartenbach is enthusiastic: “These are optimum synergy effects.” They are most useful in research. Working together, scientists are able to design models of human motion which, in the future, may enable also humanoid robots to move more naturally and more efficiently. Also KIT students contribute to the success of the project: Klaus Wilging, in his diploma thesis, introduced important findings into the design of BioMotionBot.

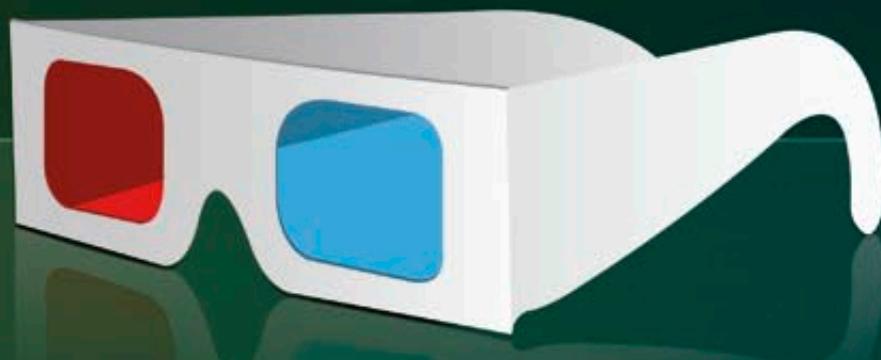
Kinesiologist Stein already envisions the next goal: In a cooperative venture with colleagues from IPEK and scientists from neuroscience, he wants to delve still further into the neural processes associated with the execution of motions. The scientists intend to develop a version of BioMotionBot which allows the studies to be conducted in conjunction with magnetic resonance tomography. ■

Forschungsthema: wie sich der Mensch bewegt **Armdrücken mit dem Roboter**

Im BioMotion Center, dem Biomechanik-Labor des Instituts für Sport und Sportwissenschaft, steht eine etwa eineinhalb Meter lange Metallkonstruktion. „Mit diesem Roboter-Manipulandum – wir nennen es BioMotionBot – wollen wir besser verstehen, auf welche Weise sich Menschen bewegen“, erläutert Dr. Thorsten Stein. Der Bewegungswissenschaftler ist der Initiator des Manipulandum-Projektes. Zudem leitet er die Young Investigator Group „Computational Motor Control and Learning“, die das Projekt ab Juli 2011 vorantreibt. „Das Manipulandum erfüllt die Funktion eines Messgerätes: Wenn man ein System begreifen will, dann muss man es stören und die Reaktion untersuchen. In unserem Fall ist es das motorische System des Menschen, das durch die Kraftfelder des BioMotionBots gestört wird.“ Mit einem Augenzwinkern fügt er hinzu: „Ein bisschen kann man es auch mit Armdrücken mit der Maschine vergleichen.“

Um den BioMotionBot zu entwickeln, war eine enge Zusammenarbeit zwischen Sportwissenschaftlern und Maschinenbauingenieuren notwendig. Der KIT-Schwerpunkt Anthropomatik und Robotik bot dafür die optimalen Bedingungen: Stein und Dr. Wolfgang Burger vom IPEK – Institut für Produktentwicklung lernten sich kennen als Kollegen im Sonderforschungsbereich SFB 588 „Humanoide Roboter“, an dem beide Institute beteiligt sind.

Die Fragestellung kam aus der Sportwissenschaft: Die Bewegungswissenschaftler am BioMotion Center sind Experten für die Modellierung und Analyse motorischer Kontroll- und Lernprozesse. Doch um Geräte wie den BioMotionBot zu bauen, fehlte es an technischem Know-how. Das war am KIT an anderer Stelle zu finden: Die Ingenieure am IPEK verfügen über langjährige Erfahrung in der Entwicklung mechatronischer Systeme.



3D BILDVERARBEITUNGSSOFTWARE ALS GESCHÄFTSIDE
**WERKZEUGKASTEN
FÜR DIE DRITTE
DIMENSION**

Ausgründung:
**Der Informatiker Pedram Azad und sein junges
Ein-Mann-Unternehmen Keyetech**

VON ANJA FRISCH // FOTO: MARKUS BREIG



„Als kleines Unternehmen kann ich flexibler und schneller auf die Bedürfnisse meiner Kunden eingehen.“

Pedram Azad

Mit geschmeidigen Bewegungen streckt der Roboter seinen Arm, seine Finger umfassen den Becher, zielgenau manövriert er ihn in eine Lücke im Geschirrspüler-Korb. Ein Team am Institut für Anthropomatik (IFA) am KIT arbeitet daran, die automatisierte Küchenhilfe aus Aluminium zu solchen für eine Maschine hochkomplizierten Handlungen zu befähigen. Zusammen mit Kollegen bringt Dr. Pedram Azad dem humanoiden Roboter ARMAR das Sehen bei. Der Informatiker entwickelt Software für die Augen der Menschmaschine. Damit Roboter Tassen oder Getränkekartons greifen und bringen können, müssen sie das Objekt erkennen und seine Position, etwa im Kühlschrank, genau bestimmen. Dies gelingt mit Hilfe eines Stereokamerasystems und einer Vielzahl mathematischer Berechnungen und ausgetüftelter Algorithmen.

Vormittags forscht Azad als Wissenschaftler unter anderem an der Stereobildverarbeitung und entwickelt Algorithmen, die aus Kamerabildern dreidimensionale Information entnehmen, durch die Veränderungen der Umgebung wahrgenommen werden. Nachmittags arbeitet der 31-Jährige in seinem eigenen Unternehmen. Im Februar 2009 entstand Keyetech als Ausgründung des Lehrstuhls „Humanoids and Intelligence Systems Laboratories“ (HIS) am IFA.

„Keyetech steht für key eye technologies und stellt Bildverarbeitungssoftware für beliebige Plattformen zur Verfügung“, so Azad. Das Erkennen von Objekten, ihre Lokalisierung und Vermessung, die Einschätzung ihrer Lage werden in der Verpackungsindustrie und der Überwachungstechnik, in der Druckindustrie bei der Druckbildkontrolle, in der Service-Robotik sowie für die Automation und Qualitätssicherung in unterschiedlichen Branchen eingesetzt. „Das Entwickeln von Bildverarbeitungssoftware, die zuverlässiger und schneller ist als andere, ist eine Sache, die mir Spaß macht und in der ich viel Erfahrung gesammelt habe“, sagt Azad. Der gebürtige Karlsruher, der in seiner Heimatstadt Informatik studierte, entwickelte bereits für seine Diplomarbeit 3D-Scanner für Objekte, die sich im Raum bewegen. Im Zuge seiner Dissertation am IFA baute Azad das Integrating Vision Toolkit (IVT) auf, eine Programmbibliothek für Bildbearbeitung. Diese weltweit frei nutzbare Sammlung von Datenstrukturen, Funktionen und Methoden für die Bildverarbeitung bietet „wie ein Werkzeugkasten alles, was man benötigt, um dreidimensionale Messungen vorzunehmen“, erklärt Azad. Professionelle Programmierer finden hier Bausteine und algorithmische Grundlagen für das maschinelle Sehen.

Die Gründung von Keyetech basiert auf der Bildverarbeitungsbibliothek IVT. Das Unternehmen richtet sich gezielt an größere Softwarehersteller, die einen bestimmten Programmbaustein benötigen, um eine Aufgabe mit Hilfe von Bildverarbeitungsanwendungen optimal zu lösen. Mögliche Anwendungen bestehen darin, Verpackungen auf einem Fließband zu erkennen oder den Verlauf einer Schweißnaht zu verfolgen. „Mein Angebot ist sehr know-how-lastig, in den Erkennungsalgorithmen stecken viele Jahre Entwicklungszeit, spezialisierte Firmen für diese Verfahren kann man weltweit an einer Hand abzählen“, sagt Azad. Kunden aus Deutschland, Frankreich, Irland, Litauen und Indien wurden bereits auf das Karlsruher Spin-off-Unternehmen aufmerksam. Unternehmen schätzten insbesondere die kurzen Kommunikations- und Entscheidungswege und den direkten technischen Support durch den Chef-Entwickler. „Als kleines Unternehmen kann ich flexibler und schneller auf die Bedürfnisse meiner Kunden eingehen“, so Azad. Neben der Lizenzvergabe schlüsselfertiger Software-Module übernimmt Keyetech kundenspezifische Entwicklungsaufträge und bietet Schulungen für den Einsatz der Bibliothek IVT an. „Es ist mit dem KIT vertraglich vereinbart und auch mein persönliches Anliegen, dass alle Produkte meiner Firma dem Lehrstuhl von Professor Rüdiger Dill-

Information Scientist
Pedram Azad and His
Enterprise Keyetech

A Tool Kit for the Third Dimension

The robot moves its arm smoothly. Its fingers grasp the mug and the robot puts it precisely into a free place in the dishwasher. A team of the KIT Institute of Anthropomatics (IFA) works on enabling the automatic aluminum kitchen help to execute such highly complicated actions. Together with his colleagues, Dr. Pedram Azad teaches ARMAR, the humanoid robot, to see.

Half a day, the information scientist conducts research into serial image processing and develops algorithms to extract three-dimensional information from camera images for the detection of changes in the surroundings. In the afternoon, the 31-year old scientist is busy at his own enterprise. In February 2009, Keyetech was founded as a spin-off of the IFA Chair of Humanoids and Intelligence Systems Laboratories (HIS). "Keyetech stands for key eye technologies and supplies image processing software for all platforms," says Azad.

Within the framework of his PhD thesis at IFA, Azad designed the Integrating Vision Tool Kit (IVT), a program library for image processing. This freely usable collection of data structures, functions, and methods for image processing "resembles a tool kit that offers all the things required to perform three-dimensional measurements," explains Azad. The basis of the Keyetech company is the IVT image processing library. The company directly addresses larger software producers who need a program element to optimally solve a task with the help of image processing. Potential applications may be the recognition of packagings on a conveyor belt or the inspection of a weld seam.

ANJA FRISCH // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

mann, meinem Doktorvater, kostenlos zur Verfügung stehen", sagt der Informatiker.

Bereits 2009 hatte Keyetech einen erfolgreichen Auftritt auf der Stuttgarter Fachmesse VISION für industrielle Bildverarbeitung. „Die Branche wächst, der Trend geht zur dreidimensionalen Bildverarbeitung“, sagt Azad. In seinem Ein-Mann-Unternehmen stemmt Azad bislang von der Akquise bis zur Entwicklung alle Aufgaben alleine. Ein Mitarbeiter

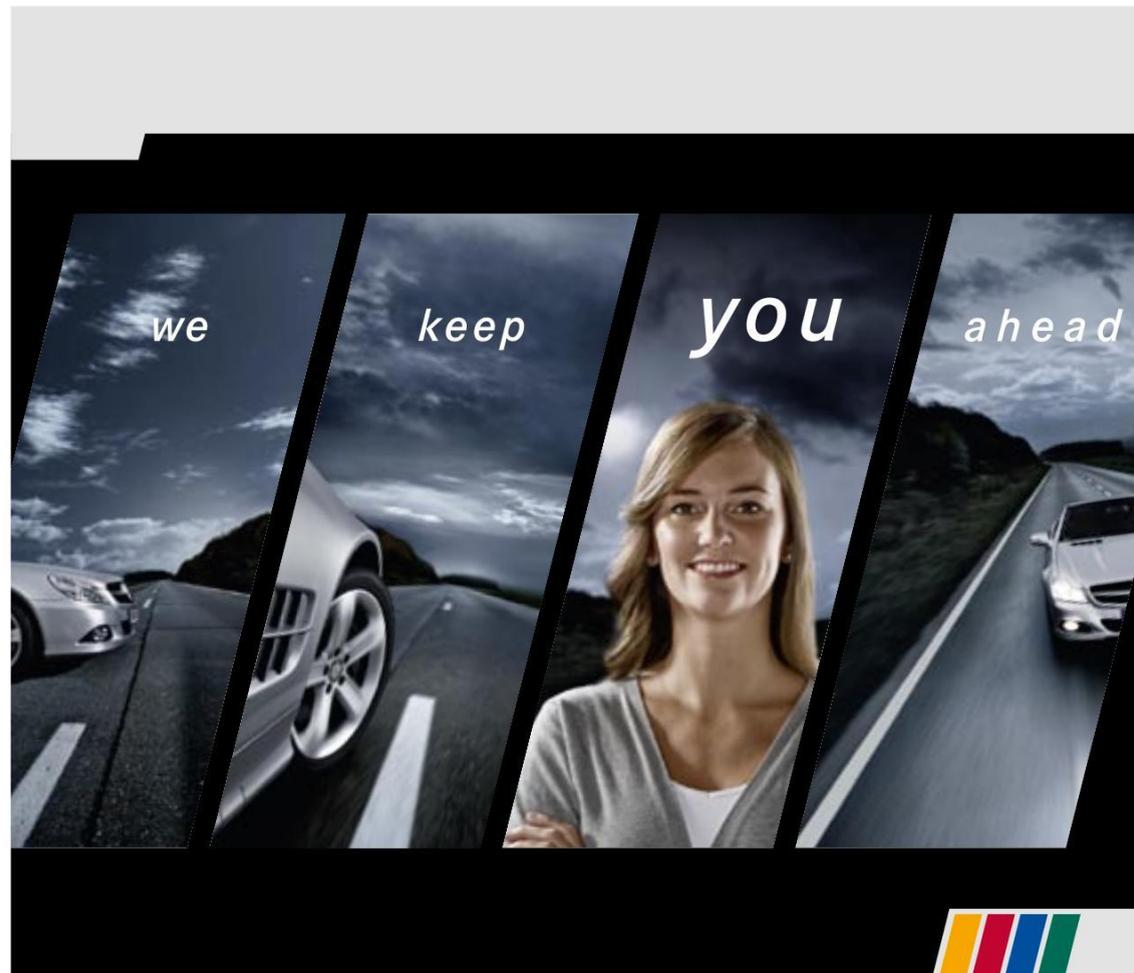
sei bei Keyetech mittlerweile wünschenswert und bis zu fünf mittelfristig optimal, sagt Azad. Fit hält er sich seit 20 Jahren beim Volleyball, aber das Saxophon, sagt der Jazzfreund, „kommt im Moment etwas zu kurz“. ■

Nähere Informationen zur Keyetech UG:

www.keyetech.de

Zu IVT, der Programmbibliothek für Bildbearbeitung:

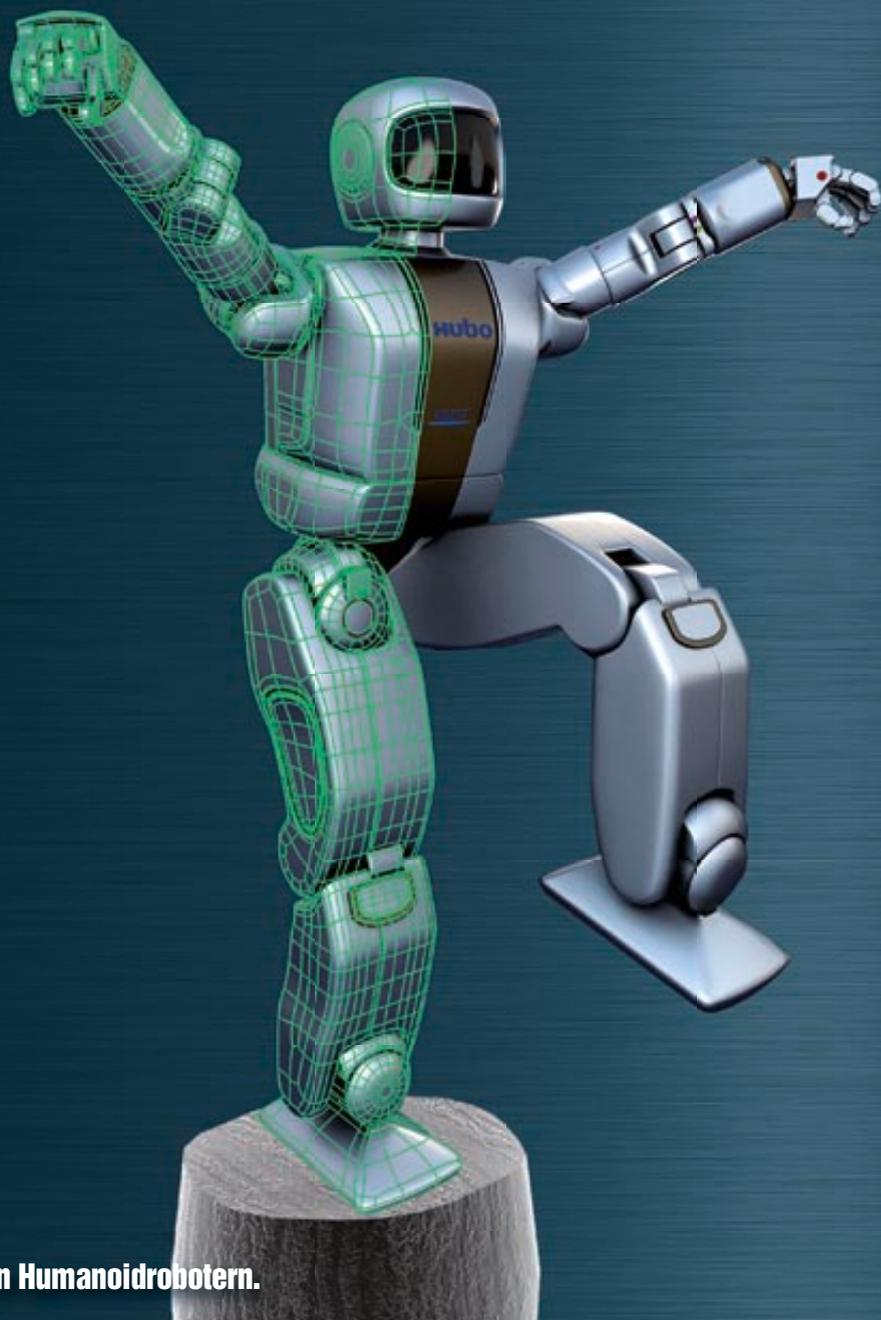
<http://ivt.sourceforge.net>



Direkt einsteigen, Praxisluft schnuppen, 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

MBtech
Mercedes-Benz technology



maxon-Antriebe in Humanoidrobotern.



maxon EC-4pole
Das Powerpaket.

Wenn es drauf ankommt.

Auch in Androiden kommen unsere Antriebssysteme zum Einsatz. Die stecken z.B. in Hand-, Arm-, Hüft- und Bein-
gelenken und sorgen dafür, dass sich Serviceroboter nicht nur im Film präzise bewegen.

Androide wie HUBO 2 vom Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) werden immer beweglicher. Sie können gestikulieren, Hände schütteln, laufen, ja sogar springen. Dafür braucht es energieeffiziente und dynamische DC-Antriebe – z.B. den bürstenlosen maxon EC-4pole.

Das maxon-Produktprogramm ist modular aufgebaut und besteht aus: bürstenlosen sowie bürstenbehafteten DC-Motoren mit eisenloser maxon-Wicklung, Flachmotoren mit Eisenkern, Planeten-, Stirnrad- und Spezialgetrieben, Istwertgebern und Steuerelektronik.

maxon motor ist der weltweit führende Anbieter von hochpräzisen Antrieben und Systemen bis 500 Watt. maxon motor steht für kundenspezifische Lösungen, höchste Qualität, Innovationskraft und ein weltweites Vertriebsnetz. Testen Sie uns: www.maxonmotor.com

maxon motor

driven by precision

interACT

COOPERATING WITH THE BEST

Informatics Alliance Opens Doors to Top Universities Worldwide for KIT Students

BY SOPHIE KOLB // PHOTOGRAPH: MARTIN LOBER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



Information scientists greatly appreciate the value added by networking, not only in engineering. An outstanding example is the International Center for Advanced Communication Technologies (interACT), to which seven research facilities belong. It offers KIT students direct contact to top researchers worldwide.

"We do not only want to qualify experts, but make them fit for today's world," says Alexander Waibel, Professor of Computer Science at KIT and co-founder and director of interACT. He points out that work and research today increasingly cross borders: "Experience gained abroad is of particular importance to engineers and scientists who will work in international teams later on." interACT grants enable excellent students to write their theses in a research group in another part of this world.

Under interACT, seven informatics centers execute joint projects, invite professors, organize summer schools, and enhance the mobility of graduate and Ph. D. students. "We only accepted the best from all continents," Professor Waibel says of establishing the network. Now, it is no longer being expanded, because "we do not want to collect figures, but to maintain sense and quality as well as living contacts."

Among the partners are Carnegie Mellon University (CMU) in Pennsylvania, one of the top three American universities in the field of informatics, and the Japanese Waseda University, which is famous for robotics. KIT is the only German university. Two of the partners are located in the USA, one in Italy, one in Hong Kong, and two in Japan.

Professor Waibel thinks that information scientists who create technologies to support international communication also need to experience these technologies themselves. interACT, however, does not only include computer experts. Every student at KIT may apply for a grant. "CMU, for instance, also has a good program for fine arts and a renowned department of psychology," adds Waibel.

Going abroad with interACT does not mean occasionally sitting in a foreign lecture hall. The student is supposed to write his final thesis in a research group at one of the seven partners. "It is important to experience today's research first-hand," explains the Director of interACT. "In addition, students will get to know the country and the people only if they fulfill a certain task."

Last year, Daniel Kappler spent four months at CMU to develop a grasping scheme for robots within the framework of his final thesis. "It was very interesting to get to know another system, a new city, and people from all over the world." Contact with the home university was maintained, as every student is supervised by a professor in Karlsruhe and a professor abroad. "No time is lost.

A thesis written elsewhere will also be accepted here," says the KIT graduate.

interACT is also characterized by efficient support services. Daniel Kappler emphasizes that it is highly helpful to have a contact partner in Karlsruhe and at the partner university. "As we are close cooperation partners, we can solve problems very effectively and in a rather unbureaucratic manner. That works very well," emphasizes Margit Rödder, who takes care of the students in Karlsruhe.

So far, about 100 students have been granted an interACT scholarship. With the support of the state of Baden-Württemberg, KIT, and the KIT Department of Informatics, interACT grants them EUR 600 – 800 per month for a duration of eight months. In this way, students are given the opportunity to participate in conferences after their final thesis or to work on publications and posters. "This will be very useful for their career," explains Margit Rödder.

Later on, such an experience "will open worlds," Professor Waibel says. He presents an example: A KIT student stayed at CMU and executed a project that became the precursor of the famous super-computer "Watson" that hit the headlines after its appearance on the Jeopardy show. Also Daniel Kappler is proud to have published a paper with his CMU supervisor after his final thesis. He sums up: "It definitely made sense. I would advise everybody to do the same." ■

<http://isl.ira.uka.de/index.php>

Mit den Besten im Boot

interACT öffnet Studierenden Türen zu Top-Universitäten

Auslandserfahrungen sind heute wichtiger denn je – insbesondere für Ingenieure und Wissenschaftlerinnen, die später in internationalen Teams tätig sein werden. Deshalb bietet das KIT als einziges deutsches Mitglied im International Center for Advanced Communication Technologies (interACT) seinen Studierenden einen direkten Kontakt zur weltweiten Spitzenforschung.

InterACT ist ein Verbund aus sieben Forschungseinrichtungen aus den USA, Japan, Hong-Kong, Italien und Deutschland. Mit dabei sind zum Beispiel die Carnegie Mellon University (CMU) in Pennsylvania, die zu den Top drei der amerikanischen Universitäten im Bereich Informatik gehört, und die japanische Waseda University, eine Weltberühmtheit in Sachen Robotik.

Über gemeinsame Forschungsaktivitäten, Sommerschulen und Gastprofessuren hinaus bietet das Zentrum Studierenden aller Fachrichtungen die Möglichkeit, ihre Abschlussarbeit in einer renommierten Forschungsgruppe bei einem der sieben Partner zu absolvieren. Dafür vergibt interACT mit der Unterstützung des Landes Baden-Württemberg, des KIT und der Fakultät für Informatik am KIT mehrmonatige Stipendien. interACT zeichnet sich zudem dadurch aus, dass Ansprechpartner an jedem Standort die Studierenden effizient begleiten. Während ihres Aufenthalts werden die Studierenden jeweils von einem Professor in Karlsruhe und einem im Ausland betreut. Dies garantiert, dass die Arbeit auch anerkannt wird und sich die Studienzeit nicht erheblich verlängert. Und verhilft den Studierenden zu einem Erlebnis, so Professor Alexander Waibel, Direktor von interACT, das „später Welten öffnet“.

SOPHIE KOLB

Telepräsenz

MIT DEM AVATAR NACH TOKIO

**KIT-Informatiker und
-Ingenieure versetzen
Menschen in eine
ferne Umgebung**

VON BORIS HÄNSSLER // FOTOS: INSTITUT FÜR ANTHROPOMATIK



In dem Film „Avatar“ steuert ein Mensch einen künstlichen Körper allein durch seine Gedanken. Der Soldat durchstreift den Dschungel eines fremden Planeten. Er sieht, hört und fühlt alles, was um ihn herum geschieht. Mit dem heutigen Stand der Technik wäre das noch nicht machbar – aber KIT-Forscher entwickeln Technologien, die eine Telepräsenz sogar durch Bewegungssynchronisation ermöglichen.

Was in den Laboren des Instituts für Anthropomatik entsteht, erinnert an Hollywood-Blockbuster: Technologien, mit denen Benutzer sich in eine entfernte Umgebung versetzen können. Dafür schlüpfen sie in die Rolle von Surrogates, die sie vor Ort repräsentieren. Das System erfasst Körperbewegungen und übermittelt sie an den Surrogate. Dieser imitiert sie und sendet die Sinneseindrücke zurück. „Ich kann ein Gebäude in Tokio sinnlich erleben, während ich in Karlsruhe bin“, sagt Professor Uwe D. Hanebeck.

Surrogates sind mobile Roboter, die mit Kameras, Mikrofonen und anderen Sensoren ausgestattet sind. Dreht der Anwender seinen Kopf nach links, führt der ferngesteuerte Roboter dieselbe Bewegung aus. Was die Maschine sieht, wird auf das Head-Mounted-Display des Nutzers übertragen – einen am Kopf befestigten Mini-Stereobildschirm. Zusätzlich werden Geräusche aus der realen Umgebung mittels Mikrofonen an den Nutzer übertragen. Geht der Anwender einen Schritt vorwärts, bewegt sich der Roboter in die gleiche Richtung. Möglich macht dies ein akustisches Tracking-System: Lautsprecher senden Signale aus, die Mikrofone, die am Nutzer befestigt sind, registrieren. Aus der Laufzeit der Signale ermittelt das System meine Position und Orientierung.

„Ich kann ein Gebäude
in Tokio sinnlich
erleben, während
ich in Karlsruhe bin.“

Uwe D. Hanebeck



In weiter Ferne, so nah: Benutzer schlüpfen in die Rolle von Surrogates, die sie vor Ort repräsentieren.

Far away, so close: Users take on the role of surrogates which then represent them in the respective surroundings.



Haptische Erfassung: Ein künstlicher Arm simuliert das Berühren von Gegenständen.

Haptic sensing: An artificial arm simulates touching objects.

Eine Schwierigkeit der Telepräsenz sind unterschiedliche Distanzen. Der Benutzer sollte im entfernten Gebäude große Strecken zurücklegen können, ohne den eigenen, mitunter viel kleineren Raum verlassen zu müssen. Die Forscher lösten dies mit „Motion Compression“: Die Distanz wird sozusagen bei der Datenübertragung ohne Skalierung gekrümmt. Der Benutzer hat das Gefühl, er geht sowohl vor Ort als auch in seiner realen Umgebung geradeaus, doch in Wirklichkeit macht er bei größeren Distanzen eine Art Kreisbewegung. So kann er von seinem zehn Quadratmeter großen Zimmer aus mit seinem Surrogate eine Turnhalle begehen.

Der mobile Roboter hat den Vorteil, dass er überall eingesetzt werden kann, ohne dass eine Infrastruktur installiert werden muss. Dennoch arbeiten die KIT-Informatiker und -Ingenieure auch an einer Technik ohne Roboter. Dabei nutzen sie ein Kamera- und Mikrofonnetzwerk, mit dem sich Sinneseindrücke rekonstruieren lassen. „Die Anwender merken keinen Unterschied zum Surrogate“, so Hanebeck. „Sie erkunden den Zielort wie mit einer mobilen Kamera, nur dass die Bilder aus verschiedenen Kameras zusammengesetzt werden“. Netzwerk-Telepräsenz wäre etwa für ein Museum interessant – Kunstbegeisterte schlendern damit von zu Hause aus durch Ausstellungen. Es besteht keine Gefahr, dass ihre Surrogates ein Kunstwerk beschädigen. Im Gegensatz zu einem Roboter kann ein Kameranetzwerk zudem von beliebig vielen Menschen gleichzeitig genutzt werden.

Selbst nach Ende der Ausstellung ist eine Online-Besichtigung möglich, da sich sämtliche Perspektiven speichern lassen. Die konservierten Räume sind dann am PC manipulierbar: Man kann sie zum Beispiel nachträglich mit Rauch füllen und schafft somit eine realistische Trainingsumgebung für Feuerwehrleute. Die Karlsruher Forscher gehen noch weiter und wenden Telepräsenz auch auf rein virtuelle Umgebungen an. Egal, ob sie eine neue Küche planen, einen Airbus oder eine Straßenbahn – Entwickler tauchen künftig schon in der Planungsphase in ihre Projekte ein und prüfen, ob sie praxistauglich sind.

Eine Herausforderung für die Zukunft ist die haptische Erfassung der Umgebung – um etwa ein Hindernis im Raum zu spüren. Im KIT-Labor ist solch ein System in der Entwicklung: Ein Benutzer steuert eine Art künstlichen Arm, der die Kräfte vermittelt, die er etwa beim Berühren eines Tisches spüren würde. Eine ganz andere Schwierigkeit ist die Entfernung zwischen Nutzer und Surrogate. Auf der Erde ist sie unproblematisch, aber wäre es möglich, auf dem Mars telepräsent zu sein, obwohl Signale dorthin minutenlang unterwegs sind? Selbst das ist machbar. „Das System rechnet die Orientierung vor Ort voraus und vermittelt einem das Gefühl einer Live-Steuerung, obwohl die Bewegungssynchronisation verzögert stattfindet“, sagt Hanebeck. Künftig können also viele Menschen auf fernen Planeten spazieren gehen. Auch wenn sie niemals dort hinfliegen. ■

KIT Researchers Developing a Telepresence System

An Avatar in Tokyo

What becomes reality in the laboratories of the Institute of Anthropomatics reminds one of the Hollywood blockbuster “Avatar”: Technologies with which we can imagine ourselves to be in a remote environment. To do so, users take on the role of so-called surrogates which represent them in the respective surroundings. The system records body movements and transmits them to the surrogate that imitates them and sends back the relevant sensations. “I sense and I experience a building standing in Tokyo while I myself stay in the city of Karlsruhe,” says Professor Uwe D. Hanebeck.

Surrogates are mobile robots equipped with cameras, microphones, and other sensors. They can be sent anywhere without installing any infrastructure. Information scientists and engineers at KIT also are working on a robot-less technique using a camera and microphone network with which sensations can be reconstructed. These telepresence systems could, for example, be of interest to museums: Art lovers could stroll through exhibitions – while staying at home. And there is no risk of their surrogates damaging precious works of art. Moreover, unlike a robot, a camera network can be used by any number of people at the same time.

On the Earth, the distance between user and surrogate is unproblematic. But would it be conceivable to be telepresent on Mars even though it takes minutes for signals to travel there? Even this is feasible. “The system calculates the orientation on the planet in advance and gives the user a sense of live controlling in spite of a delayed synchronization of movements,” explains the expert. This means that in the future, many people will be walking on distant planets without ever flying there.

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



Wasserbau und Ökologie

Alles im Fluss

KIT-Wissenschaftler ermittelten mit Modellen Funktionsanforderungen und Maße der neuen Fischaufstiegsanlage an der Elbe bei Geesthacht

VON SASKIA KUTSCHEIDT // FOTOS: JÜRGEN KÄRSCH, IWG

Er hat bereits viele Kilometer hinter sich, als seine lange Wanderung stromaufwärts unterbrochen wird. Elbe, Flusskilometer 586 bei Geesthacht in Schleswig-Holstein: Wie eine gewaltige Trutzburg ragt das Stauwehr unterhalb der Geesthachter Elbbrücke vor dem Lachs auf, ein Koloss aus Stahlbeton. Seit 1960 staut es als Grenze zur tidebeeinflussten Unterelbe das Wasser auf vier Meter über Normalnull auf und reguliert so den Wasserstand der Oberelbe. Was hilfreich für die Schifffahrt ist, hält jedoch die Fische auf: Sie sind nicht in der Lage, ohne technische Hilfe das Wehr zu überwinden, um von der Nordsee in ihre Lebensräume und Laichgebiete im oberen Bereich der Elbe zu gelangen.



Korridor: Durch 49 Becken passieren die Fische das Wehr.

Corridor: Swimming through 49 pools, the fish pass the dam.



Rutschpartie: Fische unterwegs zum Halterbecken.

Sliding: Fish on their way to the control pool.

Die Strömung führt den Lachs zu einer von Betonwänden begrenzten Öffnung: Vor ihm liegt der Einstieg der neuen Fischaufstiegsanlage, die in das Nordufer der Elbe eingebunden ist. Der 550 Meter lange Korridor ermöglicht es nicht nur Wanderfischen wie Lachs, Stint oder Meeresforelle, mit der Elbströmung über 49 Einzelbecken das Wehr zu passieren. Jedes Becken ist 16 Meter breit und neun Meter lang und durch zwei Schlitze mit den Nachbarbecken verbunden. Die Größe ist nicht zufällig gewählt: „Sie richtet sich stets nach der größten Fischart, die erwartungsgemäß die Anlage passieren wird, in diesem Fall dem Atlantischen Stör“, erklärt Dr. Boris Lehmann, Leiter des Theodor-Rehbock-Wasserbaulabors (TRL) am KIT-Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG). Ein durchschnittlich großer Stör weist immerhin drei Meter auf. Außerdem muss das Strömungsver-

halten in der Fischaufstiegsanlage den Bedürfnissen der schwimmschwächsten Arten wie Kaulbarsch, Stint oder Flunder gerecht werden. Damit der Doppelschlitzpass für alle diese Arten gleichermaßen funktionsfähig ist, prüften die Wissenschaftler vom IWG um Professor Franz Nestmann, in wie weit die Vorplanungen den geometrischen und hydraulischen Anforderungen genügten. Die Wasserbauingenieure arbeiteten dabei eng mit Biologen des Instituts für Angewandte Ökologie aus Hessen zusammen.

Die Besonderheit des Projekts: Der enge Zeitplan erforderte eine transdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Planern, den KIT-Wasserbauingenieuren und den Biologen. Zunächst simulierten die KIT-Wissenschaftler die hydraulischen Verhältnisse in der geplanten Anlage mithilfe von nume-

rischen Modellen am Computer. Unter Leitung von Dr. Peter Oberle variierten die Wissenschaftler die für die Aufstiegsanlage maßgebende Schlitzgeometrie so lange, bis sich ein für Fische optimales Strömungsbild in der Simulation eingestellt hatte. Diese Anlagengeometrie wurde dann im TRL in einem physikalischen Modell umgesetzt.

640 Kilometer südlich von Geesthacht: Nur wenig Licht dringt in die 2500 Quadratmeter große Halle des Wasserbaulabors am KIT. Staub liegt in der Luft, Sand und Sägespäne am Boden. Es riecht nach handfester Arbeit, nach Beton und Holz. Hier befindet sich das mit Wasser betriebene physikalische Modell der kompletten Fischaufstiegsanlage im Maßstab 1:13. Im Vordergrund dieser Untersuchungen stand die Frage, ob die Fische auch bei sich tidebedingt stetig ändernden Strömungsver-



Auf dem Prüfstand: Wasserbauingenieure am KIT testeten den Betrieb der Anlage im Labor.
In the test bed: KIT hydraulic engineers simulated the operation of the fish ladder in the laboratory.



Zappelnder Fang: Fischwirte ziehen die Tiere aus dem Becken.
Floundering fish: Experts catch the animals.

hältnissen den Einstieg in die Anlage finden und wie gut sie diese dann passieren können. Dabei sollte die natürliche Wanderbewegung der Fische möglichst wenig eingeschränkt werden: „Fische orientieren sich an der Strömung des Wassers, die auch unter dem Einfluss der Gezeiten in der Unterelbe und dem damit verbundenen Hoch- oder Niedrigwasserstand in der Anlage stets aufrechterhalten werden muss“, erklärt Lehmann.

Am Geesthachter Wehr kräuseln Windböen die Wasseroberfläche. Die Elbe schäumt gegen Stahlbeton, Autogeräusche schwappen von der Elbrücke herüber, mischen sich mit dem Gekreisch der Seevögel, die über dem Wasser kreisen. Der Lachs orientiert sich zunächst an der steten Leitströmung, die aus der Fischaufstiegsanlage in das Unterwasser des Wehres einströmt und ihn in die Aufstiegsanlage führt; dann folgt er dem Strömungspfad durch die Schlitze von Becken zu Becken bis in das Oberwasser. „Wichtig war der Nachweis, dass sich im Bereich der Schlitze nicht zu hohe Fließgeschwindigkeiten ausbilden und die schwimmschwächsten Fische wie Stinte oder Stichlinge diese Bereiche auch passieren können“, so Lehmann. Die Untersuchungen am Computermodell und die Detailerkennnisse aus dem physikalischen Modell ergaben, dass die Fließgeschwindigkeiten im Strömungspfad mindestens 0,3 Meter pro Sekunde und im Bereich der Eng-

stellen maximal 1,5 Meter pro Sekunde betragen müssen. Der Wasserspiegelunterschied zwischen den aufeinander folgenden Becken beträgt nur neun Zentimeter, jeder der beiden Schlitze ist 1,2 Meter breit. Der tägliche Tidehub jedoch staut immer wieder Wasser in die Fischaufstiegsanlage zurück, wodurch die Fließgeschwindigkeit zu langsam wird. Mittels des Computermodells untersuchten die Wissenschaftler daher, an welchen Stellen dem Fischpass zusätzliches Wasser zugeführt werden muss, damit die Strömung die Fische stetig stromaufwärts führt. Im wasserbaulichen Modell setzten die Ingenieure an acht Positionen Zusatzdotationen ein.

Ein weiterer wichtiger Schritt war es, die hydraulische Belastung des Bauwerks bei Hochwasser zu ermitteln und für statische Bemessungen an den Planer zu übergeben. Zu diesem Zweck verwendeten die Wissenschaftler ein Hybridmodell: Mit dem Computermodell wurde zunächst der ungünstigste Überflutungsfall gesucht und die dafür relevanten Daten an das physikalische Modell übergeben. Im wasserbaulichen Modell wurden schließlich die Strömungskräfte, die auf Becken- und Trennwände wirken, gemessen und auf die natürlichen Werte umgerechnet. Die enge Zusammenarbeit der Wissenschaftler der Abteilung für numerische Modelle im Wasserbau (Mark Musall, Jochen Riesterer) und der Wissenschaftler vom TRL

(Dr. Frank Seidel, Katrin Läkemäker, Frauke König) am KIT-IWG „war dabei zielführend“, sagt Institutsleiter Nestmann.

Becken Nummer 49: Jeweils ein langgezogenes Rechenfeld im 30-Grad-Winkel zu seiner Linken und Rechten leiten den Lachs in den Einstiegstrichter einer Fangkammer, die im Zentrum des obersten Beckens installiert ist. „Besonders wichtig war die Optimierung des Einstiegsbereiches der Fangkammer, damit die aufsteigenden Fische zügig, stressfrei und ohne Verletzungsrisiko in die Fangreuse im Innern der Fangkammer schwimmen“, erklärt Boris Lehmann. Zu diesem Zweck führten die KIT-Wissenschaftler in Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Ökologie ethohydraulische Untersuchungen mit lebenden Fischen durch: Sie bauten die Einstiegsituation in die Fangkammer in der Laborrinne im Maßstab 1:1 nach, setzten Fische diverser Arten den nachgebildeten hydraulischen Bedingungen aus und beobachteten ihr Verhalten. Es zeigte sich, dass die ursprüngliche Planung modifiziert werden musste, da die Fische zunächst davor zurück scheuten, den Einstiegstrichter zu passieren. Erst eine gezielte Veränderung der Konstruktion brachte den heute an der Fangkammer messbaren Erfolg: In nur acht Monaten wurden mit der Fangkammer über 200.000 über den Doppelschlitzpass aufgestiegenen Fische aller Arten und Größen nachgewie-



Monitoring: Biologen zählen, messen und wiegen die Fische.

Monitoring: Biologists count, measure, and weigh the fish.

ZUM PROJEKT

Der Energiekonzern Vattenfall hat die neue Fischaufstiegsanlage am Nordufer des Stauwehres in Geesthacht als Bauherr in Auftrag gegeben. Das 20 Millionen Euro teure Projekt ist eine ökologische Ausgleichsmaßnahme für den von Vattenfall ebenfalls geplanten Bau eines Kohlekraftwerks in Hamburg-Moorburg. Das Kraftwerk entnimmt Kühlwasser aus der Elbe und leitet erwärmtes Wasser anschließend wieder zurück. Als Bedingung für die Kraftwerksgenehmigung haben die Behörden diverse Auflagen gemacht, so unter anderem den Bau einer zweiten Fischaufstiegsanlage am Elbewehr in Geesthacht. Am Wehr existiert bereits ein 1998 erbautes Umgehungsgerinne. Fischaufstiegszählungen haben jedoch ergeben, dass diese Anlage schlecht auffindbar ist und selektiv wirkt. Die neue Fischaufstiegsanlage ging nach etwa einjähriger Bauzeit am 1. August 2010 in Betrieb. An manchen Tagen passieren bis zu 20.000 Individuen den Doppelschlitzpass. Insbesondere profitieren von den bislang 38 nachgewiesenen Arten Fluss- und Meerneunauge, Stint, Lachs und Meerforelle, Kaulbarsch, Ukelei und der dreistachelige Stichling, Aal und Brachsen vom neuen Wanderkorridor.

sen. Dies belegt, dass selbst schwimmschwache Fischarten die Strömungsschnellen im Bereich der Schlitze problemlos passieren können.

Um den Lachs herum schäumt Wasser. Dann zieht sich die kastenförmige Fangreuse, in der er sich befindet, mit einem Ruck in die Höhe. Haltlos rutscht er durch eine grüne Kunststoffröhre in ein Hälterbecken, zusammen mit mehreren hundert Fischgenossen. Fischwirte und Fischereibiologen in Ölzeug hieven den zappelnden Fang mit Käschern aus dem Becken – nun geht es in den Monitoringcontainer, wo die Fische nach Arten bestimmt, gezählt, vermessen und gewogen werden. „Mit der Fangreuse kontrollieren wir einerseits das Wanderverhalten der Elbe-Fische und andererseits die Funktionsfähigkeit des Doppelschlitzpasses“, erklärt Dr. Beate Adam. Ihr Team registriert alle Aufsteiger noch mindestens sieben Jahre lang. Ein Teil der Fische wird zudem mit Transpondern markiert und wieder im Unterwasser des Wehres ausgesetzt.

Nach seiner Registrierung wird der Lachs im Oberwasser des Wehres entlassen, um seine Reise stromaufwärts fortzusetzen. Zwischen ihm und der Nordsee liegen jetzt bereits 150 Kilometer. ■

KIT Researchers Check Function Requirements and Measures

Fish Ladder in the Elbe River

Since 1960, the dam near Geesthacht in Schleswig-Holstein has been adjusting the water level of the upper Elbe River. Fish, however, are not able to pass the dam without technical help. A new fish ladder consisting of 49 individual pools was built recently. In the 550 m long migration corridor, every pool is 16 m wide and 9 m long and connected with the neighboring pools via two slots. The size of these slots is not chosen randomly: "It always depends on the largest fish species that is expected to pass the ladder, in this case, the Atlantic sturgeon," explains Dr. Boris Lehmann, Head of the Theodor Rehbock Water Management Laboratory (TRL) of the KIT Institute for Water and River Basin Management (IWG). For the double-slot passage to work equally for all species, the IWG scientists under the direction of Professor Franz Nestmann have now checked the extent to which the preliminary planning actually met the geometrical and hydraulic requirements. For this purpose, the water management engineers cooperated closely with biologists from the Hesse Institute of Applied Ecology.

The KIT scientists simulated hydraulic conditions in the planned ladder with the help of numerical computer models. They varied the slot geometry until simulation yielded an optimum flow pattern for the fish. This ladder geometry was then converted into a physical model at the TRL.

The new fish ladder was constructed on behalf of the Vattenfall Utility company. The project in the amount of EUR 20 million is an ecological compensation action for the construction of a coal-fired power plant planned by Vattenfall in Hamburg-Moorburg. After a construction period of about one year, the new fish ladder started operation on August 01, 2010. On some days, up to 20,000 fish pass the double-slot ladder.

Coal from Lop and Straw

Engler-Bunte Institute Develops Novel Process: Steam Processing

BY INGRID VOLLMER // PHOTOGRAPH: MARTIN LOBER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



It took millions of years in nature, but less than half an hour in the pilot plant of KIT's Engler-Bunte Institute: Green stuff is turned into coal by the newly developed and patented biomass carbonation process.

For more than three years, Professor Henning Bockhorn, head of the institute, his scientific as-

sistant Dr. Dirk Reichert, and three members of the Division of Combustion Technology followed the footsteps of the German chemist Friedrich Bergius. As early as in 1928, Bergius described the way of producing biocoal from biogenous materials. At that time, Germany was cut off from crude oil flows and alternatives were in great demand. Today, at times of scarcer fossil fuels, "biocoal" production is of interest again.

Bergius was the first to describe so-called hydrothermal carbonation (HTC), by which biomass is converted in a pressurized reactor under near-critical conditions, a special state between liquid and vaporous. This process takes several hours and has to be run intermittently so biomass can be fed into the pressurized reactor. Another drawback of hydrothermal carbonation consists of the fact that water in the near-critical state is highly corrosive to

the reactor material. "It is rather uncomfortable to work with near-critical water during chemical reactions," says Henning Bockhorn. Another two years of research eventually resulted in the process of biomass steam processing (BSP). "This process is as effective as hydrothermal carbonation. The product is identical. Production of lignite, however, is completed within less than half an hour," emphasizes Bockhorn. The BSP process is run in a continuous and pressure-less manner using superheated, gaseous steam. Within a few minutes, straw, wood, grass or fruit peel is turned into lignite. Reaction conditions can be managed much better than those of hydrothermal processes.

The work of the group of Bockhorn and Reichert was funded by the European Institute for Energy Research (EIFER) and Energie Baden-Württemberg AG (EnBW). EnBW has the right to use the patent and is considerably interested in establishing demonstration plants. After the successful operation of a pilot plant producing about 400 g of coal from 1 kg of biomass per hour, a plant with a capacity of up to 10 kg per hour will start operation in late summer this year.

According to the researchers from the Engler-Bunte Institute, mobile BSP plants also have other advantages. "As regards energy efficiency, it does not make sense to transport large amounts of biological waste over large distances to a central plant," says Bockhorn. In his opinion, local production of coal from waste biomass (straw, lop, harvesting or processing residues) may take place in mobile plants. "The process may also be applied in sewage treatment plants for the conversion of sewage sludge," explains Dirk Reichert. "In any case, coal is to be produced from biological waste exclusively, not from foodstuff. Carbon is the most effective energy store that can be used in many ways," adds Henning Bockhorn. If sufficient biomass is available, additional coal can be produced in less than half an hour and millions of years after the natural formation of lignite from peat. ■



Machen Grünzeug zu Kohle: Professor Henning Bockhorn (rechts) und sein Team.

Turning green stuff into coal: Professor Henning Bockhorn (right) and his team.

Neues Verfahren zur Karbonisierung von Biomasse

Kohle aus Stroh und Grünschnitt

Was in der Natur Millionen Jahre in Anspruch nahm, wird in der Pilotanlage im Engler-Bunte-Institut am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) in weniger als einer halben Stunde Wirklichkeit: Grünzeug wird zu Kohle. Und das in einem neu entwickelten und patentierten Verfahren zur Karbonisierung von Biomasse.

Professor Henning Bockhorn, Institutsleiter im Bereich Verbrennungstechnik, sein wissenschaftlicher Mitarbeiter Dr. Dirk Reichert und die dreiköpfige Forschungsgruppe haben das Verfahren namens biomass steam processing (BSP) entwickelt – eine Dampfkonditionierung von Biomasse. Das BSP-Verfahren arbeitet kontinuierlich und drucklos mit überhitztem, gasförmigem Wasserdampf. In Nu wird so aus Stroh, Holz, Gras oder Obstschalen Braunkohle und die Reaktionsbedingungen sind besser beherrschbar als bei hydrothermalen Verfahren der Karbonisierung.

Die Forscher vom Engler-Bunte-Institut sehen in mobilen BSP-Anlagen große Vorteile. „Es macht energetisch keinen Sinn, Bioabfall über weite Strecken in großen Mengen zu einer zentralen Anlage zu transportieren“, sagt Bockhorn. Mobile Anlagen hingegen könnten vor Ort eingesetzt werden und dort Abfallbiomasse (Stroh, Grünschnitt, Ernte- oder Verarbeitungsrückstände) zu Kohle verarbeiten. „Weitere Einsatzorte wären Kläranlagen, deren Klärschlamm umgewandelt werden kann“, erklärt Dirk Reichert. In jedem Fall soll für die Kohleherstellung ausschließlich Bio-Abfall verwendet werden, keine Nahrungsmittel. „Kohlenstoff ist der effektivste Energiespeicher, der auf vielfältige Weise eingesetzt werden kann“, sagt Henning Bockhorn. Wenn genügend Biomasse zur Verfügung steht, sorgt die Erfindung für Nachschub – in weniger als einer halben Stunde und einige Millionen Jahre nach dem natürlichen Entstehen von Braunkohle aus Torf.



Renewable Energy Sources

A SOLAR POWER PIONEER

A Big Step Once, a Study Object Today: Two Decades Ago, Solar Collectors Were Installed on the Roof of the Institute of Electrical Engineering

BY JOACHIM ZEITNER // PHOTOGRAPH: IRINA WESTERMANN // TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

At KIT's Institute of Electrical Engineering (ETI), research and teaching focus on power electronics. With innovative electronic components, the pioneering solar power system was installed twenty years ago on the roof of the institute. It supplies solar power to the present day and is a study object for students.

From today's perspective, the solar power system on the roof of ETI on KIT's Campus South seems rather modest. The 72 solar modules are distributed over an area of 32 m². With a total output of barely four kW, they supply just enough power for a single-person household. Nevertheless, when put into operation in 1992, the system was the largest solar power plant in Karlsruhe and considered the epitome of solar progress for being the first transformerless grid-connected system.

Twenty years ago, the system was set up to enhance solar energy production and increase the efficiency of electronic components. "Bruno Burger, who was one of my Ph.D. students later on, introduced the plant concept and first inverter in his diploma thesis," Professor Helmut Späth remembers. The student developed a solar inverter for direct feed-in that supplied solar power at high efficiency over the entire power range and with less power electronics effort than the best device on the market at that time, a system designed by the Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (ISE).

While modern transformerless photovoltaic systems equipped with such inverters today ensure a low-loss solar energy generation and meet technical standards, Professor Bruno Burger now works at that very Fraunhofer ISE in Freiburg. Students have been continuing to perform research with his collectors. 31-year-old Ruben Glatt, for example, outlines the results of his research project entitled "Evaluation and Representation of the Measured Values of a Solar System:" Fifty pages of text, a new solar power site on the institute's homepage and, of particular importance, a database that makes available to researchers all operating data that have been collected since 1994. That database already provides the foundation for a bachelor's thesis on the system's long-time development.

Ruben Glatt had quit his job to take up studies for a better career outlook. After his intermediate examination in electrical engineering, he changed over to the cross-faculty mechatronics program. His diploma thesis will again deal with renewable energy sources. But instead of researching into solar energy, he will dedicate himself to developing business models for technical service providers by the example of wind power plants. "I intend to work at the renewable energies management or

counseling level," he explains. "Therefore, I have specialized in quality and project management already during studies."

Power electronics continues to be one of the institute's key subjects. Jochen Weber, who is Ruben's supervisor, says that "power electronics always means to convert electrical energy for electrical or mechanical applications." Emphasis is on the low-loss transformation of direct current into alternating current in the case of solar power plants and on the conversion of three-phase current with changing voltages and frequencies into grid quality in the case of wind power plants. High-efficiency inverters are always in demand. In addition, ETI's repertoire includes modern storage media – batteries and condensers – such as those

used for electrical drives. Professor Späth outlines the spectrum of the ETI study courses: "Diploma and master students can choose between two study models: Renewable energy sources or power electronics and electrical drives. Renewable energy sources and alternative drives are becoming more and more popular. On the basis of the fundamentals of our spectrum of research and teaching, our graduates are fit for almost any career challenge."

The pioneering collectors mounted on the almost perfectly south-facing, 34 degree-slanted roof of the institute continue to catch the sunlight. The solar power generated is fed into the building's lighting grid to illuminate the workplaces and drive computers. Some solar energy is in all of the activities performed at ETI. ■

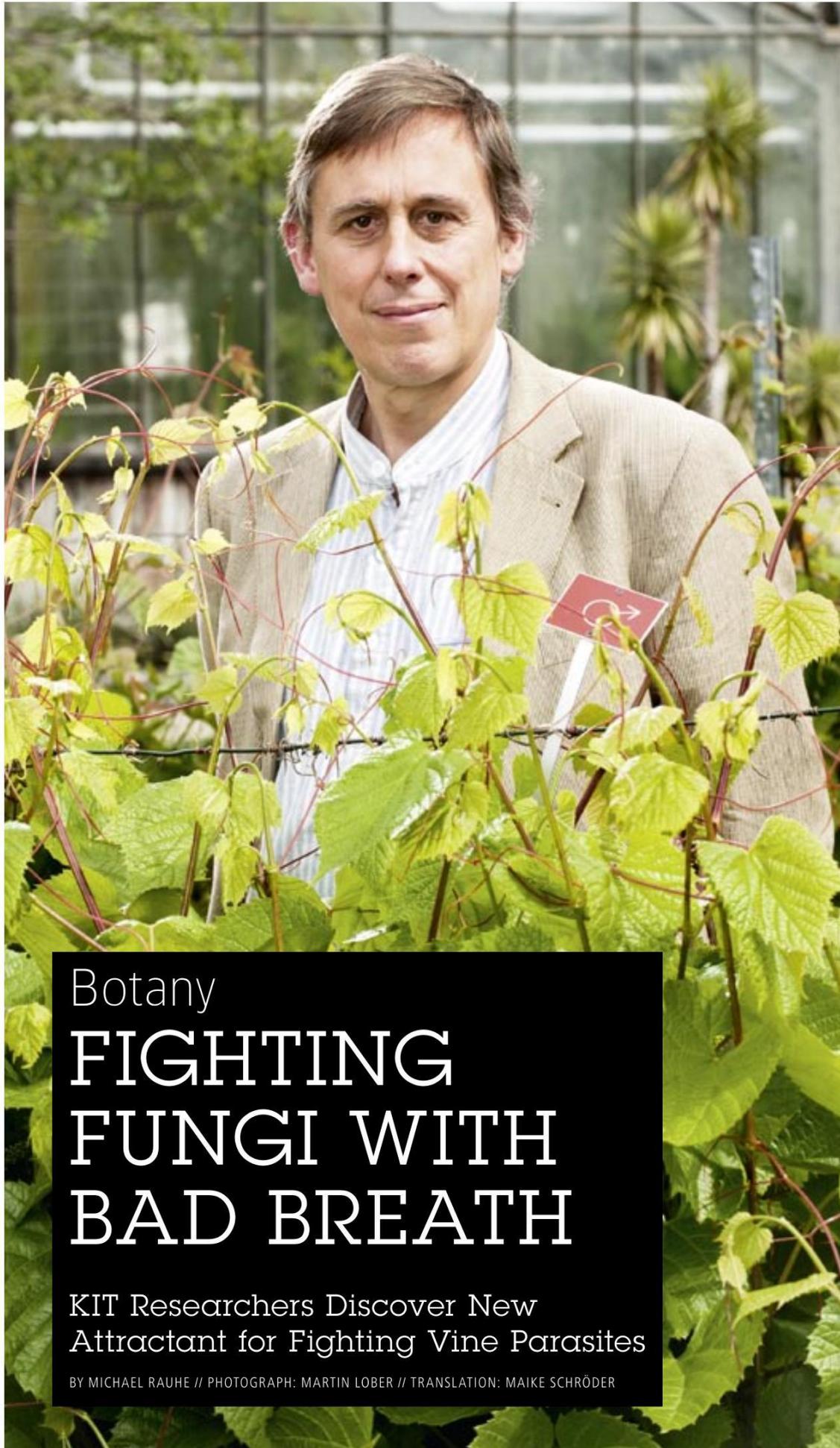
Pioniertat und Studienobjekt: Photovoltaikanlage am KIT

SOLARSTROM MIT WECHSELWIRKUNG

Eine Pionierleistung erbrachte das Elektrotechnische Institut (ETI) des KIT vor nunmehr gut 20 Jahren, als auf dem Institutsdach die mit 32 Quadratmetern Modulfläche damals größte Solarstromanlage Karlsruhes errichtet wurde. Ein neuartiger Wechselrichter war wesentlicher Bestandteil ihrer Leistungselektronik, die heute noch entscheidend die solare Stromerzeugung mitbestimmt. Kontinuierlich liefert die Photovoltaikanlage elektrischen Strom und dient den Studierenden am ETI als Forschungsobjekt für Studien-, Bachelor-, Diplom- und Masterarbeiten. Eine erst kürzlich in einer Studienarbeit eingerichtete Datenbank macht sämtliche Betriebsdaten seit 1994 für Forschungszwecke verfügbar und ist der Öffentlichkeit über die Homepage des Instituts zugänglich.

Leistungselektronik beherrscht auch weiterhin die laufenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten am Institut. Die zunehmende Bedeutung regenerativer Energiequellen verleiht ihrer technischen Weiterentwicklung eine zusätzliche Dynamik. Denn insbesondere die möglichst verlustarme Erzeugung und Netzeinspeisung von elektrischer Energie aus regenerativen Quellen wie Sonne und Wind stellt die betreffenden elektronischen Bauteile vor große Herausforderungen. Mit entsprechenden Schwerpunkten hat sich das ETI auf das zunehmende Interesse von Studierenden an diesen Themenfeldern eingestellt. Mit ihren breit angelegten Kenntnissen können Absolventen aber weiterhin auch alle anderen beruflichen Herausforderungen angehen.

JOACHIM ZEITNER



Botany
**FIGHTING
FUNGI WITH
BAD BREATH**

KIT Researchers Discover New
Attractant for Fighting Vine Parasites

BY MICHAEL RAUHE // PHOTOGRAPH: MARTIN LOBER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

"To reduce the spraying volume, we urgently need new concepts for improving crop protection."

Peter Nick

Bacchus, the Roman God of Wine, can breathe a sigh of relief. Thanks to modern science, he can continue to enjoy his favorite beverage. Researchers from the KIT Botanical Institute have found an effective means to biologically protect vines against "fungi," e.g. downy mildew, without pesticides or gene manipulation. The team headed by Professor Peter Nick used Asian wild vines to identify a substance that prevents the fungus from penetrating the stomata and infecting the leaves.

Downy mildew, a fungus-like parasite causing considerable damage in viticulture worldwide, entered Europe from America in the 19th century. Within a few minutes, it finds its point of attack, the plant's stomata. Through them, the fungus enters the interior of the plant, spreads over large areas, and lives on the life blood of its host. As fungicides are washed away rapidly by rain, 13 to 15 spraying applications are required per season. Since the vine is highly susceptible to pathogens, winegrowers have to invest much money in crop protection. About 70% of all fungicides produced are used in viticulture.

INFORMATION

Downy mildew is a dreaded plant disease in viticulture. Following infection, leaves and young berries putrefy, ripeness of the fruit is delayed, the fruit sugar content is reduced, and the taste is spoiled. Actually, the different types of downy mildew are not fungi, but related to brown algae and diatoms.

“To reduce the spraying volume, we urgently need new concepts for improving crop protection,” says Professor Nick. A successful approach consists of crossbreeding fungus-resistant genes from American wild vines into the cultivated vines. The resulting vines are immune to the fungus, but unfortunately also taste of wild vines. It took nearly 100 years to cultivate vines that are both resistant and tasty. Thanks to modern gene maps and highly developed molecular biology methods, cultivation today is much more efficient than it was in the past. The new method invented by Nick now represents a rather promising, environmentally compatible approach that is associated with relatively low costs and minimum time expenditure. The idea is based on chemical communication of the plant with other organisms. By means of attractants, plants can attract pollinating insects. By releasing volatile scents, the vines defend themselves against pests. This strategy is used by Nick and his team.

When they studied wild vines from China and Japan in more detail, the researchers found that these species were resistant against downy mildew even when they had never been in contact with this pathogen. Infection experiments revealed that the pathogen obviously does not find the stomata of the Asian wild vine. To determine the reason, Nick and his team went to the laboratory of Professor Wilhelm Boland at the Max Planck Institute of Chemical Ecology in Jena, which has specialized in the detection of volatile attractants. With gas chromatographs – highly sensitive chemical noses – even the smallest amounts of these attractants can be detected. In

this way, the scientists from Karlsruhe proved that the vines produce a type of “bad breath;” volatile, smelling substances, so-called aldehydes, such as hexenyl acetate and nonanal are released from the stomata.

To verify their hypothesis, the researchers confronted the mildew pathogen with the Asian wild vine attractant and observed that the “fungus” indeed moves to the source of the scent. With the help of an attractant, the pathogen can orient well and rapidly finds the stomata of Müller-Thurgau vines. In this case, the “bad breath” unintentionally tells the fungus where the weak point of the vine is.

Nick thinks that Asian wild vines release the attractant in a decentralized manner, i.e. not only via stomata, but also from other openings of the plant. This obviously confuses the fungus so it cannot find the stomata. Infection experiments of Müller-Thurgau vine leaves with downy mildew confirmed that the pathogen does not find the stomata of the leaves, if large areas of the plant are sprayed with the attractant nonanal. Hyphae are formed on the leaf surface only. The fungus is isolated from the supply vein of its host and condemned to die out.

Nick and his team have also started to solve another problem. They are now developing a scent that does not volatilize so rapidly, but is as effective as nonanal. The next hot summer will certainly come. Covered by the new biological fungicide, the cultivated vine will have good chances to win the fight against downy mildew. ■

PILZABWEHR DURCH MUNDGERUCH

KIT-Forscher bekämpfen Parasiten der Weinrebe

Forscher vom Botanischen Institut des KIT haben einen wirksamen Weg gefunden, die Weinrebe vor „Schadpilzen“ wie dem falschen Mehltau biologisch zu schützen – ohne Pestizide und Genmanipulationen. Das Team um Professor Peter Nick identifizierte mithilfe asiatischer Wildreben eine Substanz, mit der man den Pilz davon ablenken kann, in die Spaltöffnungen einzudringen und die Blätter zu infizieren.

Der Falsche Mehltau, ein pilzähnlicher Parasit, der weltweit große Schäden im Weinbau verursacht, wurde im 19. Jahrhundert aus Amerika eingeschleppt. Er gelangt in ihr Inneres, breitet sich großflächig aus und ernährt sich vom Lebenssaft seines Wirtes. Weil Pflanzenschutzmittel schnell vom Regen weggespült werden, sind 13 bis 15 Spritzungen pro Saison nötig. Etwa 70 Prozent der Fungizidproduktion gehen allein auf das Konto des Weinbaus.

„Damit wir weniger spritzen müssen, brauchen wir dringend neue Konzepte für die Verbesserung des Pflanzenschutzes“, fordert Professor Nick. Ein erfolgreicher Weg besteht darin, pilzresistente Gene amerikanischer Wildreben in die Kulturrebe einzukreuzen. Man bekommt dann durchaus Reben, die gegen den Pilz immun sind. Dank moderner Gen-Karten und hoch entwickelter molekularbiologischer Techniken ist Züchtung heute deutlich effizienter als früher. Die von Nick ersonnene neue Methode stellt nun einen vielversprechenden, umweltschonenden Ansatz dar mit relativ geringen Kosten und minimalem Zeitaufwand. Die Idee beruht auf der Erforschung der chemischen Kommunikation der Pflanze mit anderen Organismen. So können Pflanzen mittels Signalstoffen bestäubende Insekten anlocken oder sich durch Abgabe flüchtiger Duftstoffe gegen Fraßfeinde verteidigen.

MICHAEL RAUHE



ORGANISCHE LEUCHTDIODEN ORGANIC LIGHT-EMITTING DIODES

VON/BY OLIVER BRANDL

FOTO/PHOTOGRAPH: KIT

ÜBERSETZUNG/TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



Wie die Zukunft von Display- und Beleuchtungstechnologien aussieht, erforscht das Institut für Nanotechnologie auf dem Campus Nord des KIT. Organische Leuchtdioden, kurz OLEDs, spielen dabei eine wichtige Rolle. Ihre Materialeigenschaften ermöglichen den Einsatz formbarer Träger und flexibler Bildschirme, die weniger Energie als bisherige LED-Technik verbrauchen. Dadurch lassen sie sich gut in kleinen, tragbaren Geräten einsetzen. Besondere Aufmerksamkeit schenken die Karlsruher Forscher den Farbstoffmolekülen und Bauelementen der OLEDs. Im Projekt SiMoNa haben sie eine Software entwickelt, welche die Suche nach geeigneten kleinsten Einheiten simuliert. Sie kombiniert Vorhersagen über die Struktur des Materials und quantenmechanische Analysen seiner Funktionalitäten – das spart Zeit und Geld. Neu ist, dass die Suche nach Farbstoffmolekülen virtuell abgebildet und optimiert wird. Das Ergebnis sind vielversprechende Prototypen, an denen Versuche unter realen Bedingungen vorgenommen werden. Die Industrie ist an den neu entwickelten Verfahren stark interessiert – ein SpinOff NanoMatch steht kurz vor der Gründung. ■

Auch als Video: <http://www.youtube.com/watch?v=E9NaoSsmszw>

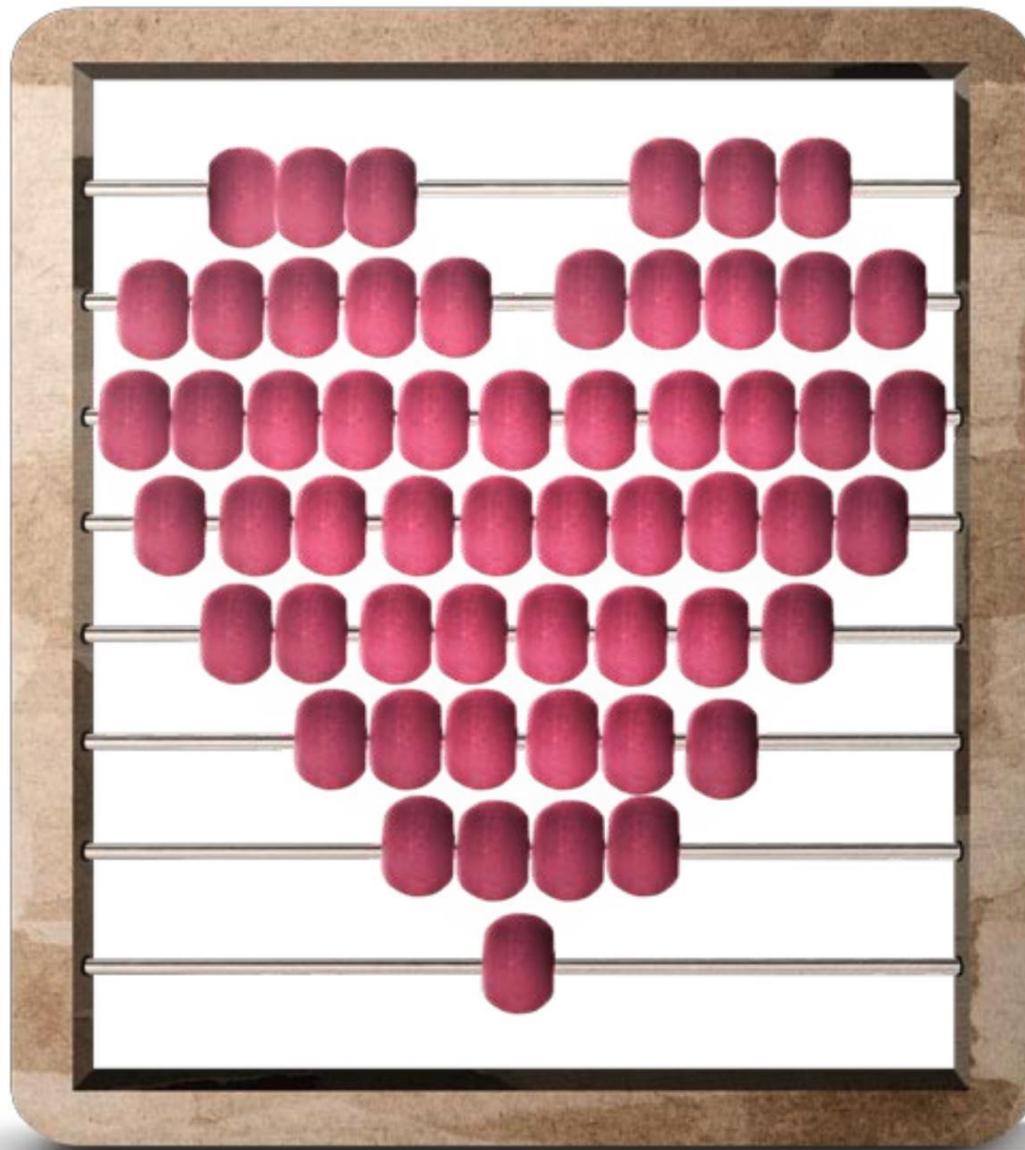
Activities of the Institute of Nanotechnology on KIT Campus North include a focus on display and illumination technologies. Organic light-emitting diodes, OLEDs, will play an important role in the future. Their properties enable them to be used in plastic carriers and flexible screens that consume less energy than conventional LED technology. This makes OLEDs highly suitable for use in small, portable devices. Researchers from Karlsruhe concentrate particularly on dye molecules and components of the OLEDs. In the SiMoNa project, they developed software simulating the search for suitable smallest units. Predictions of the structure of the materials are combined with quantum mechanical analyses of functionalities to save time and money. A unique feature enables the search for dye molecules to be imaged and optimized virtually. This results in promising prototypes that can be subjected to experiments under realistic conditions. Industry is very much interested in these newly developed processes. A spin-off, NanoMatch, will be founded soon. ■

Ihre Freunde wissen nicht,
wo Bruchsal liegt?

**Sagen Sie einfach:
an der Spitze
der Antriebstechnologie.**



Menschen mit Weitblick und Schaffenskraft gesucht. Was halten Sie von einem Einstieg bei einem der führenden Spezialisten für Antriebstechnologie? Wir suchen Könner, Macher, Denker und Lenker. Menschen, die mit Kompetenz und Tatkraft Spitzenleistungen erbringen wollen, um Gutes noch besser zu machen. Menschen, die die Möglichkeiten eines weltweit erfolgreichen Unternehmens ebenso schätzen wie seine familiären Wurzeln. Menschen, die täglich Mut und Einsatz zeigen für neue Ideen: für Getriebe, Motoren und Antriebssysteme, die in Zukunft Maßstäbe setzen werden. Menschen, die Visionen haben und wissen, wie man sie verantwortungsvoll verwirklicht. Menschen, die das Ganze sehen. Menschen wie Sie? Herzlich willkommen bei SEW-EURODRIVE.

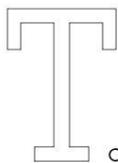


Biomedical Engineering

Calculating the Heart

Professor Olaf Dössel Talking about Computer Models and
His Research into Causes and Therapies of Heart Diseases

BY SASKIA KUTSCHEIDT // PHOTOGRAPH: GABI ZACHMANN // TRANSLATION: HEIDI KNIERIM



To better understand the waveforms of a patient's ECG, you used to develop computer models of the healthy heart. Today, you model hearts of diseased patients who suffer, for example, from atrial fibrillation or were struck down by a heart attack. What is your motivation?

Cardiac diagnosis may be difficult. As a matter of fact, physicians often only treat the symptoms without really knowing the root causes or consequences of a heart disease. Biomedical engineering wants to provide new technical tools for earlier and more precise diagnoses in cardiac practice. To achieve this, we analyze electrical signals and image data to find out what exactly happens in the heart during cardiac arrhythmia or even heart attacks. Existing methods such as classical ECG measurement or cardiac ultrasound cannot deliver such precise information.

What are the advantages of the novel approach?

The computer models of the heart combine both methods: The models are based on patients' ECG and image data made available to us by cooperating physicians and hospitals. Ultrasound data are mostly not precise enough, so we seldom use them and instead rely on the much better magnetic resonance tomography images. In addition, we use an instrument that is provided with 80 electrodes picking up electrical signals from all over the upper part of the body. We use these data sets as a basis and link them with image data to obtain more exact and pertinent results.

Cardiovascular diseases are the most common cause of death worldwide. In Germany, approximately 350,000 individuals die from them each year. As many as 60,153 deaths were caused by cardiac infarctions in 2009. From the point of view of experts, more than half of these deaths could be avoided by preventive measures. How can virtual cardiac models contribute to improving the situation?

Using computer models, we can calculate in advance what the ECG will look like in the case of

tissue changes. In addition, we can make much more precise diagnoses which in turn enable much better planning of catheter interventions. In the long run, we also hope to improve medical therapy planning by pretesting the effects of pharmaceuticals in computer models.

What have you achieved so far?

We already are able to optimize the effect of physical therapies such as catheter ablations: A scar is introduced into the tissue to interrupt defective electrical stimulus conduction. This often stops arrhythmia. We can develop different ablation line strategies, test them on the computer, and evaluate their success before they are applied to the patient. As a matter of fact, this is also what the large-scale EU project "euHeart", in which we participate, is aiming at. Using such computer models, physicians learn to understand complex relationships and issues of electrophysiology much better and can train, for example, ablation on the virtual heart.

You use mathematical calculations to describe what happens during heartbeat. How can a standard computer model that is based on calculated values be adapted to the individual patient?

Indeed, this is one of the biggest challenges. First of all, we have to collect as many data as possible to find out which values, for example ECG, images, or blood pressure, are really relevant to the respective clinical issue. Using mathematical calculations, the parameters of the virtual standard heart then are changed to exactly match the measured data. In that way, we try to determine as precisely as possible which of the individual patient's parameters have got out of control and which of them are normal and not pathological.

Is it really possible to calculate and predict bodily functions?

A mathematical model can describe the human body at a very good level – but with restrictions. Each model always only describes a closed system and, thus, cannot predict impacts from outside, for example accidents that happen to a patient. Also, we cannot measure the data of the entire human



BACKGROUND

Professor Olaf Dössel studied physics and did his doctorate in experimental solid-state physics at Kiel University. After his doctoral thesis, the Lübeck-born physicist was head of the metrology research department of the Philips Company in Hamburg. Since 1996, Olaf Dössel has been professor at and head of KIT's Institute of Biomedical Engineering. Professor Dössel is member of the Medical Engineering Panel of the Federal Ministry of Education and Research, the Berlin-Brandenburgische Academy of Sciences, and the acatech National Academy of Science and Engineering.

At the Institute of Biomedical Engineering, Professor Armin Bolz also researches on the human heart by developing new monitoring and therapy systems. Besides him, further groups at KIT are involved in the subject: The "Cardiovascular Diagnostics" research group at the Institute of Anthropomatics, the DFG Research Training Group on "Intelligent surgery – Development of new computer-based methods for the future workplace in surgery" at the Department of Informatics, the "Virtual Heart" working group at the Institute of Fluid Mechanics, and the study group on "Microsystems Engineering and Optics" at the Institute for Information Processing Technologies.

body but have to limit ourselves to some few values. Due to the rather small number of measurements, predictions are not completely perfect but we are getting closer to reality the more we try.

Some elements of risk remain ...

This is the major problem with which physicians have been confronted ever since. Based on their knowledge, experience, and direct information about the patient, they can, for example, only make conditional predictions about the therapeutic success. We do not want to replace the important task of doctors to accompany their patients on their way to healing. We rather wish to provide the physician with quantitative measured values and guide parameters that will eliminate uncertainties in terms of "the success of this method has a 90 percent certainty and there is a ten-percent probability that the opposite occurs". The mathematical models help us to more and more reduce these uncertainties.

Physicians are not technicians and vice versa. Do lines between both groups of medical engineering experts become blurred?

Interdisciplinary cooperation between both groups of experts is becoming ever more important. Five centuries ago, medics relied on their intuition. With inventions such as radiotechnology or ECG recording, they have increasingly been confronted with measurable data supporting diagnoses and therapeutic recommendations. Today's technologies will even boost that trend. And yet, our roles are defined clearly: Medical engineers assume the technical part; they do not treat the patient. Physicians are responsible for treatment. Communication between both is most decisive. There can be no progress in medicine and medical engineering without teamwork of physicians, engineers, physicists, and computer scientists.

Will the role of physicians change with increasing technologization?

The role of physicians will not change. It is important that doctors make use of the knowledge available and that there is mutual trust between him and the patient. The computer data are helpful tools

for physicians to improve and refine their diagnoses with a view to prescribing more effective therapies. This will leave more space for enhanced medical care and attendance.

Further progress is expected in the future. For example, special underwear with built-in ECG may be available some day. Will this increase the dependence of the patient on technology?

Almost all projects on telemedicine deal with individuals who survived a heart attack and are extremely afraid that such an attack may occur again. To a certain degree, patients wearing an ECG device recording the heart's activity for 24 hours and transmitting the data to a doctor are dependent on technology. Thanks to that device, however, many very sick people can keep on living with a quality of life that was still unknown to us fifty years ago.

What are your visions in the field of cardiac research?

We are approaching 4-D simulation of heart motion. Using improved imaging methods, scientists will be enabled to determine quantitatively myocardial muscle functions, for example myocardial contractility. Our research, moreover, focuses on improving ECG signal evaluation. In addition, there are promising innovations in interventional technologies, for example navigable catheters by means of which the heart can be examined and "repaired" applying minimally invasive techniques. Besides, physicians will be able in the future to make very detailed rapid blood analyses using biomarkers that are analyzed by means of microsystems such as "labs on a chip".

When will these computer models find their way into the operating room?

It is difficult to look into the future. But I should say that in about five years the hearts of first patients suffering from atrial fibrillation will be modeled on the computer before surgical intervention. ■

Die Berechnung des Herzens

Computermodelle unterstützen Ärzte

Professor Olaf Dössel vom Institut für Biomedizinische Technik am KIT modelliert das Herz von kranken Patienten, zum Beispiel bei Vorhofflimmern oder nach Infarkten. Oft behandelten Ärzte nur die Symptome am Herzen, ohne deren Ursache und Folgen genau zu kennen, sagt der Wissenschaftler im Gespräch: „Wir möchten dem Arzt neue technische Werkzeuge in die Hand geben, mit denen er Herzerkrankungen frühzeitiger und präziser diagnostizieren kann. Um das zu schaffen, untersuchen wir anhand der Auswertung von elektrischen Signalen und Bilddaten, was genau im Herz passiert, wenn Rhythmusstörungen oder sogar Herzinfarkte auftreten.“ Das ermögliche es, Interventionen mit dem Katheter sehr viel besser zu planen. „Langfristiges Ziel ist es, auch die medikamentöse Therapieplanung zu verbessern, indem wir die Wirkung von Medikamenten vorab im Computermodell testen.“

Dössel und sein Team optimieren schon heute die Wirkung von physikalischen Therapien indem sie diese im Computer ausprobieren und den Erfolg bewerten, bevor der Arzt die Methode am Patienten anwendet. Das ist auch Ziel des großen EU-Projekts „euHeart“. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die Verbesserung der Auswertung von EKG-Signalen. Olaf Dössel wagt eine Prognose: „In etwa fünf Jahren werden die ersten Patienten, die unter Vorhofflimmern leiden, vor ihrer Behandlung in einem Computermodell abgebildet werden, bevor Ärzte einen interventionellen Eingriff vornehmen.“

Professor Dössel studierte Physik an der Universität Kiel und promovierte anschließend im Bereich der experimentellen Festkörperphysik. Der gebürtige Lübecker leitete nach seiner Dissertation die Forschungsabteilung „Messtechnik“ bei Philips in Hamburg. Seit 1996 ist Dössel Professor und Leiter des Instituts für Biomedizinische Technik am KIT.



pa-Munk

Wir suchen Sie als

Kandidat/-in zur Ausbildung zum Patentanwalt / zur Patentanwältin

Ihr Profil:

Als Dipl.-Ing. Maschinenbau (TU) – oder vergleichbarer Abschluss – haben Sie Spaß daran, sich neues Wissen zu erschließen. Neben einer schnellen Auffassungsgabe für technische Zusammenhänge besitzen Sie auch die Fähigkeit, diese auszuformulieren. Gute bis sehr gute Englischkenntnisse sind Voraussetzung.

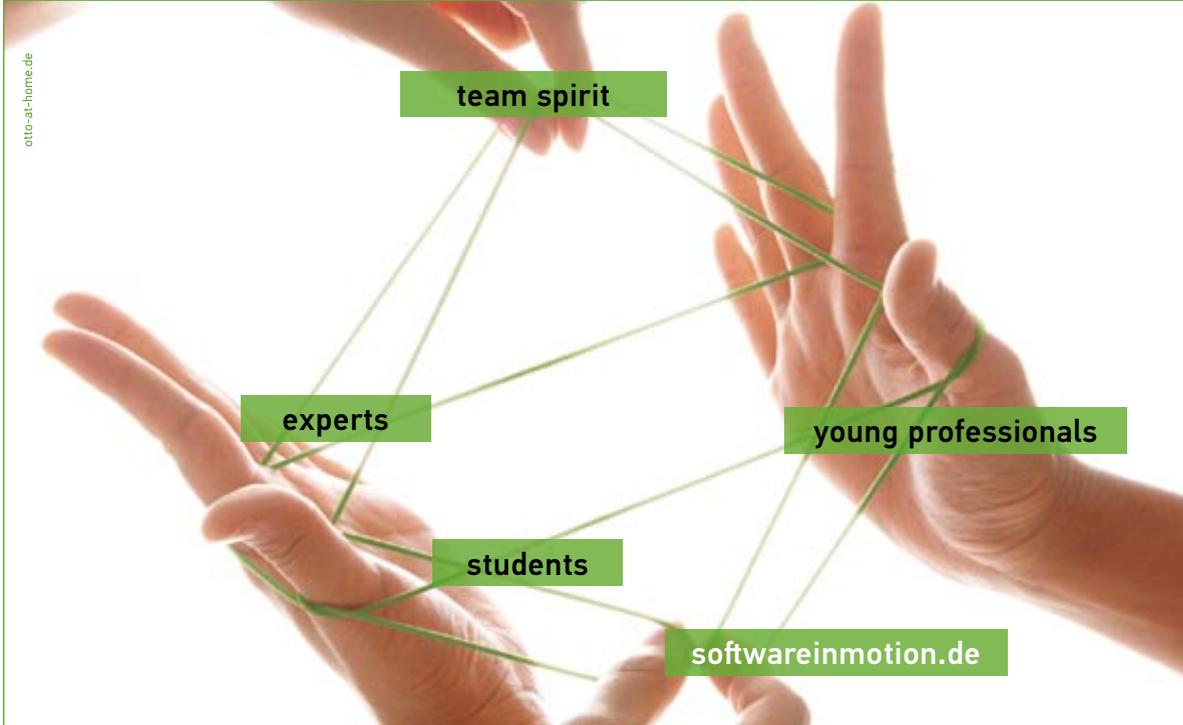
Wir sind eine vielseitig ausgerichtete, national und international auf allen Bereichen des gewerblichen Rechtsschutzes tätige Patentanwaltskanzlei mit Sitz in Augsburg. In einem vielseitigen Beruf mit besten Zukunftsaussichten können wir Ihnen auch langfristig eine Perspektive bieten.

Bei Interesse richten Sie Ihre Bewerbung an:

Patentanwälte Munk · Prinzregentenstr. 3 · 86150 Augsburg
eingang@pa-munk.de · www.pa-munk.de

Patentanwälte Munk

European Patent & Trademark Attorneys



otto-at-home.de

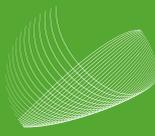
team spirit

experts

young professionals

students

softwareinmotion.de



softwareinmotion
software / design / management

bewegung ist unsere königsdisziplin.
physikalisch, prozessual, virtuell.

was uns kreativ bewegt, schaffen wir
nur mit mitarbeiterinnen und mitarbeitern,
die ihr ganzes potenzial im team entfalten.

sie sehen das genauso!
dann möchten wir uns unbedingt bei ihnen
bewerben. alle details online:

softwareinmotion.de

awetis engineering+manufacturing GmbH

Dr.-Werner-Freyberg-Straße 7, 69514 Laudendach
info@awetis.de, www.awetis.de

awetis – Ihr Partner für die moderne Produktionstechnologie.



Als **Spezialist** für anspruchsvolle Automatisierung und Produktionstechnik, für Maschinenbau und Werkzeugtechnik und die entsprechende produktnahe Informationstechnik haben wir bereits mehr als **1.000 Produktionssysteme** weltweit erfolgreich installiert. Vertrauen auch Sie auf unsere **langjährige Erfahrung** (Teilausgründung der Unternehmensgruppe Freudenberg) und lassen Sie sich überzeugen von den **umfangreichen Serviceleistungen**, die von der Planung über die Übergabe bis hin zu Modernisierung, Wartung und Betreuung reichen. Wir freuen uns auf Ihren Anruf:

+49 (0)6201 80 63 90

awetis
engineering+manufacturing

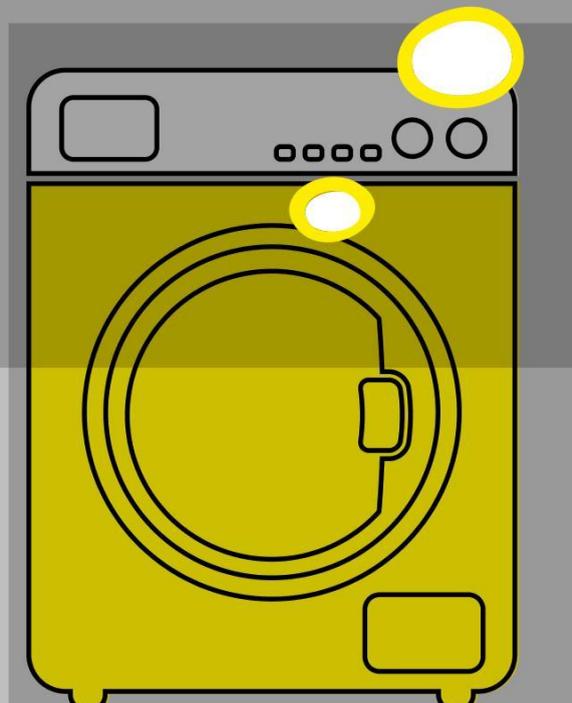


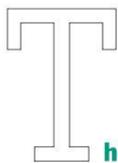
Dr. Markus Miele

Freedom of Thought

KIT Alumnus Is Responsible for Technology
and Appliance Manufacturing Worldwide at
the Gütersloh Family-owned Company

BY KLAUS RÜMMELE // PHOTOGRAPH: MIELE & CIE. // TRANSLATION: RALF FRIESE





The Gütersloh headquarters of the Miele Group office has walls of glass. So does the office of Dr. Markus Miele: Like his staff, the company's managing member cannot be heard from outside, but he can be seen. Hierarchies, says Miele, are flat; in this way, staff members, some of whom had been with the company for many years, are able to apply their experience. If people are to develop ideas, 42-year-old Miele is convinced, "they need space to give free rein to their thoughts." And group management must have the courage to try things out.

Freedom and courage also played a role when the "local talent from Gütersloh" in the late 80s studied business engineering at the then University of Karlsruhe, a discipline whose subject matter appealed more to Miele than either business administration or mechanical engineering. He did not want to stay near his hometown; in the end, the choice was between Darmstadt and Karlsruhe. Friends studying at the two universities invited him to their lectures, and Karlsruhe stood the test.

Together with Miele, young men and women from all over Germany embarked on a university career; only one of the incipient business engineers came from Karlsruhe. "We very soon became a closely knit group," says Miele. These close ties among the young business engineers at today's KIT are more than a memory. "To this day, the hard core have met once a year," most recently during the Easter holidays. This friendship has long since been extended to the families of the former co-students.

As a person "keeping his eyes open and looking left and right," student Markus Miele did not concentrate on a career in the renowned company which has been in the hands of the Miele and Zinkann families to this day and is managed by a team of five. He spent traineeships in the media industry, among others. As an alumnus of the then University, Miele decided to pursue his doctorate at St. Gallen. His topic: Change in a company. His professional career began with a major automotive supplier.

"We want to hear about the problems of universities, but also sensitize scientists to problems of industry."

Markus Miele



Only then, the great-grandson of one of the founders joined the family-owned company, which employs 16,000 persons worldwide – "a very special challenge," he now finds. Undoubtedly, says Markus Miele, "you must add a lot to your knowledge working in the company." Yet, learning to investigate basic principles, "to think models" during his university career and when writing his PhD thesis, had helped him very much. He had also acquired the skill of absorbing much in a short period of time and distinguishing what was important from what was not. Above all, however, "you learn a lot about yourself:" How do I behave in a team, how can I learn most efficiently? Markus Miele has not forgotten how much he condensed every lecture script in order to absorb its contents: He reduced it to ten pages.

In the development of new equipment for washing, dish washing, cooking and vacuum cleaning, the managing member of the company deliberately seeks contact with universities. He knows what they have to offer: good ideas and outstanding personnel. Thus, his company has equipped the "mieletec" research laboratory for cooking

techniques, plus funding one staff member, at the Bielefeld University of Applied Sciences. "In the Steering Committee of this cooperative venture we also contribute to decisions about which topics to address – in this way, we can familiarize scientists with real problems," says Miele. Moreover, he initiated a practical dialog in which some sixty engineers of the company and professors of universities from all over the country participate. "We want to hear about the problems of universities, but also sensitize scientists to problems of industry." For instance, the new bachelor and master courses have been discussed in depth. The purpose of the exercise was to learn from the other party what problems it encountered.

Although Miele is very open to creative impulses from outside, he thinks ideas generated in-house are just as important. Promoting them, says Markus Miele, "requires resources." The company, whose slogan since its foundation in 1899 has been "better and better," spends seven percent of its investments on research and development. In this context, says Miele, "out-of-the-box thinking pays." One example: Equipment ready for use in new houses that is able to read information from the power utilities and organize operations in such a way that it is flexible and inexpensive.

His models are the three previous generations at the top of the Group, such as the founders who saw the potential for a washing machine in their first product, a churning machine. As you walk through the company museum, you see motorcycles, bicycles

ABOUT THE PERSON

Dr. Markus Miele, born 1968, graduated from high school at the Evangelisch Stiftisches Gymnasium in Gütersloh, studied business engineering at Karlsruhe between 1989 and 1994, and obtained his doctorate at St. Gallen University. He joined the Miele company on July 1, 1991; since July 2002, he has been managing member of Miele & Cie. He is married and has two children.

In early 2011, the "Handelsblatt" journal accepted Markus Miele and Dr. Reinhard Zinkann, who are leading the Group in the fourth generation, into the "Hall of Fame of Family-owned Companies." In 2009, the Intes Academy of Family-owned Enterprises and the industrial magazine, "Impulse," honored both men as Family Entrepreneurs of the Year.

Markus Miele is also chairman of the Business Association for the District of Gütersloh.

– and one of the 143 cars the company made before refocusing on household appliances in the sixties. Miele bicycles can still be seen in operation in Gütersloh, fifty years after production ended. That his company, from the beginning, emphasized quality, which had a price, and also consistency and perseverance, is a source of pride to Markus Miele: "We are a consistent company." Even when in World War II, after counterattacks by the allied forces on Nazi Germany, "almost nothing was left" of the company's buildings, management did not waver and showed courage. This strengthened his resolve to continue producing machines with better components and of sophisticated design which not everybody was able to afford. Success proves him right: At EUR 2.83 billion, the company achieved the highest sales in fiscal 2009/2010 since its inception.

When considering this history, Markus Miele sees many things shrink by comparison, such as the significance of a financial crisis, not only because the company had weathered it in a stable manner in its balance sheets. However, there is one major change characterizing the most recent past: "We have become more international." 70% of Miele's sales are generated outside Germany. Since 2002, the group has founded 15 new companies spread all over the world, bringing the total to 47. This means that it is not enough to know how German housewives – and husbands – do their washing. "We have people on the spot in a variety of countries who investigate competitive standards and keep us abreast of trends," says Markus Miele. The Group then adapts its appliances accordingly and discovers surprising cut sets, such as in the sections of baskets in dishwashers: "The rice bowl in Japan," grins Markus Miele, "is quite similar to the muesli bowl in Switzerland." In the US, again, baking ovens must be big. Miele was the first company there to introduce a display control with an automatic program assisting people in doing the cooking. On Thanksgiving, they only enter the weight of their turkey, and the rest is automatic. In Europe, on the other hand, says the member of the Executive Board, "people want to set every control by themselves." And the Japanese wanted to do their dishwashing cold, if possible. The developers of appliances, says Markus Miele, "feel the world." ■

Alumnus und Unternehmer: Markus Miele

Die Gedanken sind frei

In der Zentrale der Miele-Gruppe in Gütersloh haben die Büros Wände aus Glas. Auch das von Dr. Markus Miele: Wie seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist der geschäftsführende Gesellschafter von außen zwar nicht zu hören, aber zu sehen. Die Hierarchien, sagt Miele, seien flach, so könnten die zum Teil seit vielen Jahren im Unternehmen tätigen Mitarbeiter ihren Erfahrungsschatz zur Geltung bringen. Wenn Menschen Ideen entwickeln sollen, findet der 42-Jährige, „dann brauchen sie Raum, um ihren Gedanken freien Lauf lassen zu können.“ Ende der 80er Jahre studierte das „Gütersloher Gewächs“ an der damaligen Universität Karlsruhe Wirtschaftsingenieurwesen. Mit ihm nahmen junge Männer und Frauen aus ganz Deutschland das Studium auf, nur einer der angehenden Wirtschaftsingenieure stammte aus Karlsruhe. „Wir haben schnell als Gruppe zusammengefunden“, sagt Miele: „Der harte Kern trifft sich bis heute einmal im Jahr“, zuletzt in den Osterferien.

Markus Miele fixierte sich als Student nicht auf die Laufbahn im renommierten Unternehmen, das bis heute in den Händen der Familien Miele und Zinkann liegt und von einer fünfköpfigen Geschäftsführung geleitet wird. Praktika absolvierte er unter anderem in der Medienbranche. Als Alumnus der damaligen Universität entschied sich Miele für die Promotion in St. Gallen. Und seine berufliche Karriere begann bei einem großen Automobilzulieferer. Erst 1999 stieg der Ur-Enkel eines der Firmengründer in den Familienkonzern ein, für den weltweit 16.600 Menschen arbeiten. Seit 2002 ist Markus Miele Geschäftsführender Gesellschafter und sucht bei der Entwicklung neuer Geräte zum Waschen, Spülen, Kochen und Staubsaugen gezielt die Nähe zu Hochschulen. So hat er einen Praxisdialog auf den Weg gebracht, bei dem sich rund 60 Ingenieure des Unternehmens und Professoren aus dem ganzen Bundesgebiet treffen.

zumtobel group

Die Zumtobel Gruppe

Die Zumtobel Gruppe mit Konzernsitz in Dornbirn, Vorarlberg (Österreich), zählt zu den wenigen Global Playern der Lichtindustrie. Das Unternehmen verfolgt eine Mehrmarkenstrategie und spricht mit seinen international etablierten Marken Thorn, Zumtobel und Tridonic und der jungen Marke Ledon unterschiedliche Geschäftsfelder und Zielgruppen im Lichtmarkt an. Mit Thorn und Zumtobel ist die Gruppe im Bereich professionelle Leuchten und Lichtlösungen erfolgreich am Markt präsent. Im Komponentengeschäft beliefert die Gruppe mit ihrer Tochtergesellschaft Tridonic Leuchtenhersteller weltweit mit Lampenbetriebsgeräten, Lichtmanagementsystemen und LED-Modulen. Seit 2010 baut die Zumtobel Gruppe unter der Marke Ledon eine eigene Kompetenz im Bereich LED-Lampen für Endverbraucher auf.

„Let our people be the brightest light“.

Das Fundament für den Erfolg des Unternehmens sind die mehr als 7.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit ihrer gelebten Leidenschaft für die inspirierende und herausfordernde Materie Licht. „Let our people be the brightest light“ – unter diesem Motto hat sich die Zumtobel Gruppe die Aufgabe gestellt, ihren Mitarbeitern spannende Perspektiven im Unternehmen anzubieten und ihre Potentiale optimal zu fördern und weiter zu entwickeln.

Die Zumtobel Gruppe investiert in eine kontinuierliche Aus- und Weiterbildung ihrer Mitarbeiter. Angesichts des steigenden Fachkräftemangels, der zunehmenden Internationalisierung des Geschäfts und des technologischen Wandels hin zur Elektronik hat eine gezielte Personalentwicklung in der Zumtobel Gruppe einen besonderen Stellenwert.

Mit den zahlreichen Weiterbildungsprogrammen in den firmeninternen Akademien investiert die Zumtobel Gruppe in die Weiterentwicklung der Fach- und Führungskompetenzen der Mitarbeiter. In den Markenakademien werden die Vertriebs- und Marketingmitarbeiter mit Blick auf die Produkte und deren Anwendung geschult. Als „Botschafter des Lichts“ repräsentieren sie die Kompetenz ihrer Marke beim Kunden. Nachwuchsführungskräfte mit herausragenden fachlichen und persönlichen Fähigkeiten werden in spezifischen Programmen gezielt gefördert. Jungen Akademikern bietet die Zumtobel Gruppe mit dem Trainee-Programm einen optimalen Berufseinstieg.

Technologie.

Als Innovationsführer in der Lichtindustrie ist es Ziel der Zumtobel Gruppe, wesentliche Technologietrends mit zu gestalten. In diesem Bereich kommt der LED-Technologie ein hoher Stellenwert zu. LEDs sind die innovativste Lichtquelle der Gegenwart und haben inzwischen Einzug in beinahe alle Anwendungsbereiche der Lichtindustrie gehalten. Alle Marken der Zumtobel Gruppe bieten ein umfassendes Portfolio an LED-Produkten an, begonnen bei „Hybrid-Leuchten“, die LEDs und konventionelle Leuchtmittel kombinieren, über effiziente LED-Downlights und -Strahler bis hin zu innovativen LED-Fassadenlösungen und LED-Straßenleuchten. In Zukunft werden auch organische Halbleiter (OLEDs) als flächige Lichtquelle neue Lichtperspektiven ermöglichen. Ein wesentlicher strategischer Vorteil für die Zumtobel Gruppe ist das umfassende Wissen über den Einsatz von LED in der professionellen Beleuchtung. Durch die Kombination von technologischem Know-How und Anwendungswissen sowie dem etablierten Vertriebszugang verfügt das Unternehmen gegenüber neuen Marktteilnehmern über klare Wettbewerbsvorteile.

“Passion for Light“.

Die „Passion for Light“, die Begeisterung für die faszinierende Materie Licht, ist für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Zumtobel Gruppe eine besondere Quelle der Inspiration und der Motivation. Dies ist nur einer von mehreren Faktoren, welcher die Zumtobel Gruppe als Arbeitgeber auszeichnet. Mit ihrem Können, ihrer Begeisterungsfähigkeit und Kreativität schaffen die Mitarbeiter der Zumtobel Gruppe anspruchsvolle Lichtlösungen, die weltweit neue Maßstäbe setzen.

www.zumtobelgroup.com



Heinrich-Hertz-Gastprofessur

Für absolute Transparenz

**Politiker und Schlichter, Bergsteiger und Philosoph:
Heiner Geißler hält zwei Vorlesungen am KIT**

VON KLAUS RÜMMELE

ZUR GASTPROFESSUR

Dr. Heiner Geißler tritt die Heinrich-Hertz-Gastprofessur 2011 an. Er hält zwei öffentliche Vorträge: Am 28. Juni spricht er über „Innovation und Ethik in einer Welt des Umbruchs“, am 7. Juli über „Sprache und Information in der politischen Auseinandersetzung“ (jeweils von 18 Uhr an im Audimax, Straße am Forum 1, KIT-Campus Süd). Mit der Heinrich-Hertz-Gastprofessur ehren die Karlsruher Universitätsgesellschaft (KUG) und das KIT einmal im Jahr herausragende Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Kultur und Politik für ihre Leistungen und Beiträge für Forschung und Gesellschaft. Die KUG hat die mit 7500 Euro dotierte Gastprofessur 1987 gestiftet, dem Jahr, in dem es sich zum 100. Mal jährte, dass Heinrich Hertz die Entdeckung der elektromagnetischen Wellen an der Universität Karlsruhe gelang.

Herr Geißler, nehmen Politik und Wissenschaft die Sorgen der Menschen bei Fortschritt und Technologie nicht ernst genug? *Zweifellos. Politik und Wissenschaft, aber auch die Ökonomie, haben sich von den Interessen der Menschen und den Grundwerten des menschlichen Lebens entfernt. Die Erdölplattform im Golf von Mexiko oder das Atomkraftwerk in Fukushima sind gute Beispiele: Der Bau dieser Anlagen gründete auf einer hohen physikalischen und technischen Intelligenz, die Folgen für den Menschen haben die Verantwortlichen aber nicht richtig eingeschätzt oder aus finanziellen Gründen außer Acht gelassen.*

Immer mehr Bürgerinnen und Bürger protestieren massiv dagegen. Was bewegt sie? *Sie erkennen, dass sie angelogen wurden. Die Aussage „Kernenergie ist sicher“ ist nicht wahr. Jetzt stellt sich heraus, dass Fukushima überall ist. Auch Karlsruhe kann in die Luft gehen, wenn ein vollgetankter Jumbo in den Meiler bei Philippsburg fliegt. Die Menschen wurden im Glauben gelassen, dass deutsche Kraftwerke die sichersten sind. Aber das stimmt nicht. In Politik und Wissenschaft hat es an Technikfolgenabschätzung gefehlt – auch beim Atommüll. Die Experten wussten, dass er die biologischen Systeme Millionen Jahre belastet, so lange sich die Strahlung eben auswirkt. Wären auch moralische und metaphysische Intelligenz*

gefragt gewesen, hätte man mit der Kernenergie nicht beginnen dürfen, bevor die Endlagerung sicher gestellt ist. Es mangelt der Wissenschaft häufig auch an kreativer, an prospektiver Intelligenz: Warum hat niemand ein Unglück wie das in Japan vorhergesagt?

Sie plädieren in der Politik für eine neue Form der Bürgermitbestimmung, die direkte Bürgerbeteiligung. Wie kann sie für die Forschung aussehen?

Die Wissenschaft muss die Öffentlichkeit einbeziehen, wenn es um die Folgen technologischer Entwicklungen geht, wenn physikalische, technische oder chemische Erfindungen in die Wirklichkeit umgesetzt werden sollen. Es braucht die öffentliche Diskussion darüber, ob Kernkraftwerke, Stromtrassen oder Erdölplattformen verantwortbar sind.

Aber sind viele wissenschaftliche Themen dafür nicht zu komplex?

Man muss diese Komplexität auflösen. Die Schlichtung bei Stuttgart 21 hat es vorgemacht: In sieben Sitzungen haben wir einen Faktencheck gemacht vom Fahrplan bis zu den Folgen für die Tierwelt, Entscheidungen in Frage gestellt und mit Pro und Contra beantwortet. Von den Verantwortlichen verlangt das sprachliche Intelligenz: Sie müssen ihre Vorhaben und Entwicklungen den Menschen verständlich machen.

Kann es eine risikofreie Gesellschaft geben? Unsere Gesellschaft ist nicht risikofrei. Aber wir müssen die Risiken minimieren, nicht maximieren. Und darüber müssen Politik und Wissenschaft mit den Menschen reden, sie beteiligen. Für mehr Instrumente der unmittelbaren Demokratie, Bürgerbegehren oder Volksabstimmungen, brauchen wir ein neues Informationsszenario. Absolute Transparenz ist unabdingbar: Stuttgart 21 ist dafür ein Prototyp. Ende April tagte die Ethikkommission für sichere Energieversorgung, die Bundeskanzlerin Merkel eingesetzt hat, öffentlich – das finde ich richtig. Wenn es um die Umsetzung von technologischen Entwicklungen oder großen Infrastrukturvorhaben geht, darf das nicht hinter verschlossenen Türen verhandelt werden. Da braucht es Öffentlichkeit durch Fernsehen und Internet, um das live mitzuerleben – dann können die Bürgerinnen und Bürger auch abstimmen.

Sie kritisieren, dass in der Politik der Blick oft zu eindimensional ist. Braucht es aus Ihrer Sicht auch in der Wissenschaft mehr humanistisch-umfassend gebildete Akteure? Bei jeder technischen Erfindung muss die Auswirkung auf den Menschen abgeschätzt werden. Das ist eine philosophische Frage. Wir müssen uns zurückbesinnen auf die Einheit der Wissenschaft und auch zu einem Bildungssystem finden, das eine ganzheitliche Betrachtung ermöglicht. Wir dürfen Schülerinnen und Studenten nicht zu sehr spezialisieren, sondern müssen sie ausreichend darin schulen, eine gebündelte Intelligenz in ihre Arbeit einzubringen. Neben der Fach- brauchen sie auch soziale, kreative, kritische und moralische Intelligenz, um verschiedene Aspekte zusammen lesen und denken zu können. Das ist das Gegenteil von Spezialisierung. Den Natur- und den Technikwissenschaften, aber auch den Wirtschaftswissenschaften fehlt oft die philosophische Information und ganzheitliche Betrachtungsweise. Jede Disziplin denkt, sie sei autark. Wenn sie aber im Interesse des Menschen sein sollen, sind die Fächer Teil eines Ganzen und alle voneinander abhängig. Wenn wir das wieder beherrzigen, dann nimmt uns auch nicht mehr jede technische Erfindung ein Stück Selbstständigkeit. Ich bin Bergsteiger – und erlebe immer wieder, wie Menschen sich auf ihr Handy verlassen und Gefahren nicht mehr richtig einschätzen. So begeben sie sich in Situationen, die sie persönlich nicht beherrschen. Beim Ausfall der Geräte führt das zum Chaos. Das ist eine partielle Entmündigung. ■

ZUR PERSON



Heiner Geißler, geboren am 3. März 1930, ist verheiratet und Vater von drei Kindern. Er hat Philosophie und Rechtswissenschaften in München und Tübingen studiert und 1960 promoviert. 1961 legte er sein zweites juristisches Staatsexamen ab. Er war zunächst als Richter tätig, dann als Leiter des Ministerbüros des Arbeits- und Sozialministers von Baden-Württemberg. 1965 wurde Heiner Geißler zum ersten Mal in den Deutschen Bundestag gewählt. Von 1967 bis 1977 wirkte er als Minister für Soziales, Jugend, Gesundheit und Sport des Landes Rheinland-Pfalz, von 1982 bis 1985 als Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit. Als Generalsekretär der CDU fungierte er von 1977 bis 1989. Von 1980 bis 2002 war er wieder Abgeordneter des Deutschen Bundestags, von 1989 bis 2000 Mitglied des Bundesvorstandes der CDU und von 1991 bis 1998 stellvertretender Vorsitzender der CDU/CSU-Bundestagsfraktion.

Seit 1997 ist Heiner Geißler wiederholt als Schlichter zu Tarifstreitigkeiten gerufen worden. Auch bei der Auseinandersetzung um Stuttgart 21, den unterirdischen Hauptbahnhof der baden-württembergischen Landeshauptstadt, übernahm er diese Rolle. Der begeisterte Gleitschirmflieger, Bergsteiger und Kletterer ist Ehrenvorsitzender des Kuratoriums Sport und Natur, der Interessensvertretung der Natursportverbände. Von 2002 bis 2005 war er Vorsitzender des Vereins AktionCourage, der sich gegen Rassismus und für Integration einsetzt. Geißler ist unter anderem 2005 mit dem Regine Hildebrandt-Preis für Solidarität bei Arbeitslosigkeit und Armut sowie 2010 mit dem Umweltpreis „Goldener Baum“ der Stiftung für Ökologie und Demokratie Bonn ausgezeichnet worden.

2011 Hertz Guest Professor Heiner Geißler

In Favor of Total Transparency

The CDU politician and mediator, book author and mountaineer, Dr. Heiner Geißler, is the 2011 Heinrich Hertz Guest Professor. Geißler, 81, will give two public lectures: He will speak on June 28 about "Innovation and Ethics in a World of Change," and, on July 7, about "Language and Information in the Political Discourse" (on both occasions, at 6 p.m. at the Audimax, Strasse am Forum 1, KIT Campus South).

In an interview, Geißler advocates more transparency in technological research: "Science must involve the public where the consequences of technical developments are at stake, where inventions in physics, engineering or chemistry are to be implemented. A public debate is needed to determine whether nuclear power plants, power transmission routes or oil platforms are responsible ventures." Mediation in the case of Stuttgart 21, the hotly debated construction of an underground central railway station, is a model for this approach: "We checked facts, queried decisions, and responded by citing the pros and cons. Those responsible must have linguistic intelligence, they must be able to explain to the public the projects and their development."

More instruments of direct democracy require a new information scenario: "The implementation of technical developments or major infrastructure projects must not be negotiated behind closed doors. It needs total transparency."

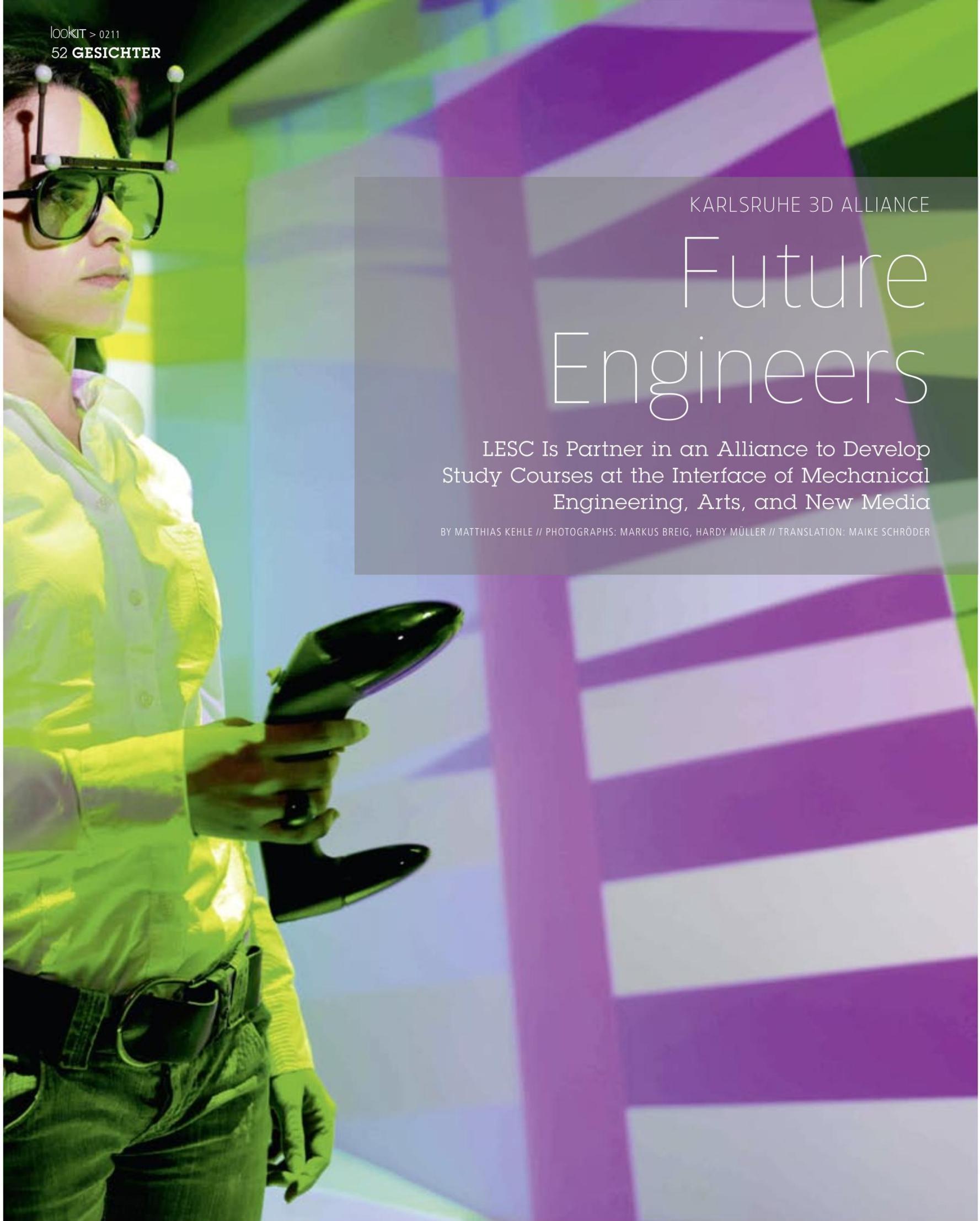
The Heinrich Hertz guest professorship is awarded once a year to outstanding personalities from science, industry, culture, and politics for their services and contributions to research and society by the Karlsruher Universitätsgesellschaft (KUG) and KIT.

KARLSRUHE 3D ALLIANCE

Future Engineers

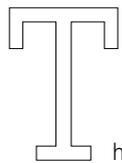
LESC Is Partner in an Alliance to Develop
Study Courses at the Interface of Mechanical
Engineering, Arts, and New Media

BY MATTHIAS KEHLE // PHOTOGRAPHS: MARKUS BREIG, HARDY MÜLLER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



“In the future,
people will have
other workplaces.”

Esther Legant



Three-dimensionality is not only enjoyed by moviegoers. At the KIT Lifecycle Engineering Solutions Center (LESC) on Campus South, modern visualization technology also facilitates the work of design engineers and medical scientists. And that of lawyers: “Recently, public prosecutors from Baden-Wuerttemberg came to us for the three-dimensional reconstruction of a crime scene,” says Esther Legant from the LESG Management. The name of this center “already suggests that engineers in automotive engineering, for instance, today have to analyze and simulate the complete lifecycle of their product from design to disposal,” explains Legant. The LESG is a room that accommodates modern devices and software for the three-dimensional simulation and projection of any process or product. Technical equipment is combined with the expert knowledge of the Institute for Information Management in Engineering (IMI). The costs of this

laboratory amounted to more than EUR 2.5 million. Many companies such as Daimler and Porsche have already used it, because it is much cheaper to place a car virtually in this space than to build it.

The LESG may soon become even better known, since it was one of the founders of the 3D Alliance, an alliance established in late 2010 by several institutions in Karlsruhe, among them the Karlsruhe University of Arts and Design (HFG), Karlsruhe University of Music, the Schauburg cinema, and Karlsruhe International University. It is not only aimed at producing stereoscopic, i.e. three-dimensional, films for television or cinema and at developing the technology required for this purpose, but also at establishing a study course for the type of engineer that new markets will demand. This aspect is of particular relevance to KIT. “In the future, people will have other workplaces,” says Legant, “they will use

a laptop with a stereoscopic screen and new products will be tested virtually. If you wish to buy a new kitchen in the future, you may have it simulated in three dimensions”.

The University of Arts and Design is the leading partner of this 3D Alliance. The idea was developed by Professor Ludger Pfanz from the Expanded 3-Digital Cinema Laboratory. HFG focuses on the artistic aspects. Their research is aimed at establishing within a few years a unique study course worldwide that covers everything from 3D scripting to the development of imaging methods, such as laser technology.

Interdisciplinarity is important to the LESG. Engineers may learn from the creativity of artists. Vice versa, artists will profit from the technical know-how. The partners plan to execute joint projects in particu-

lar with HFG and to exchange students. The LESC intends to develop a study course for the "future engineer at the interface of science, industry, and society." This is reflected best by the concept of the "virtual prototype engineer". He represents models and processes virtually in three dimensions. In this way, they become visible or accessible by anybody. For example, the LESC might be applied to demonstrate the illumination concept of a square in the city. The future engineer visualizes the plans and specifications of the urban planners. Shadows or light impressions are made visible and "accessible." Many uses seem a long way off. But if mechanical engineering, arts, and new media will be combined in a novel type of study course, "this will be a sensation worldwide", says Esther Legant.

For the first time, the Karlsruhe 3D Alliance addressed a broad public with its 3D film festival "Beyond" in late May 2011 in Karlsruhe. Among others, Werner Herzog's new documentary film, "Cave of Forgotten Dreams," was shown. The festival also covered current productions and trends of three-dimensional films for the cinema and television. ■

Umgebung für den Ingenieur der Zukunft: Labor im LESC.

Environment for the future engineer: LESC laboratory.



Ingenieure der Zukunft

LESC beteiligt an Karlsruher 3D-Allianz

Im Lifecycle Engineering Solutions Center (LESC) des KIT auf dem Campus Süd erleichtert 3D-Technik vielen Branchen den beruflichen Alltag. Das LESC ist ein begehrter Raum, in dem moderne Geräte und Software zur dreidimensionalen Simulation und Projektion aller erdenklichen Prozesse und Produkte zu finden sind – gepaart mit dem Fachwissen des Instituts für Informationsmanagement im Ingenieurwesen (IMI). Viele Firmen wie Daimler oder Porsche haben das mehr als 2,5 Millionen Euro teure Labor schon genutzt, schließlich ist es billiger, ein Auto erst einmal virtuell in den Raum zu stellen als es zu bauen. Ende des Jahres 2010 gehörte das LESC zu den Gründern einer „3D-Allianz“, eines Verbunds mehrerer Karlsruher Institutionen wie der Hochschule für Gestaltung (HFG), der Musikhochschule, des Schauburg-Kinos und der Karlshochschule. Ziel ist es, nicht nur stereoskopische, also dreidimensiona-

le, Filme für Fernsehen oder Kino zu produzieren und die dazu erforderliche Technik zu entwickeln, sondern eine Ingenieurausbildung zu installieren, wie der Markt sie braucht. Federführend bei der 3D-Allianz ist die HFG, bei der die künstlerische Seite im Vordergrund steht. Das LESC betont die Interdisziplinarität. Die Partner streben gemeinsame Projekte an, außerdem den Austausch der Studierenden. Vor allem will das LESC einen Studiengang entwickeln für den „Ingenieur der Zukunft an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft.“ Erstmals eine breite Öffentlichkeit erreichte die „Karlsruher 3D-Allianz“ mit dem 3D-Filmfestival „Beyond“ Ende Mai 2011 in Karlsruhe.

MATTHIAS KEHLE

Die Eaton Corporation mit Hauptsitz in Cleveland, Ohio, ist ein diversifiziertes Energiemanagement-Unternehmen und gehört zu den weltweit führenden Unternehmen für elektrische Energieverteilung und Automatisierungstechnik, hydraulische Komponenten, Systeme und Dienstleistungen für die Industrie sowie Lösungen für die zivile und militärische Luftfahrttechnik. Mit weltweit 70.000 Mitarbeitern sind wir kompetenter Ansprechpartner für Kunden in über 150 Ländern und erwirtschafteten im Jahr 2010 einen Umsatz von 13,7 Milliarden US\$.

Innerhalb der Vehicle Group sind wir Spezialisten in der kundenspezifischen Entwicklung und Fertigung von Komponenten für die Automobilindustrie.

Für unser Engineering Centre Rastatt suchen wir

Product Engineer Supercharger (m/w)

Ihre Aufgaben:

- Enge Zusammenarbeit mit dem Kunden zum besseren Verständnis von Spezifikationen, Design- und funktionellen Anforderungen
- Enge Zusammenarbeit mit Lieferanten, dem Eaton Product Engineering Team und Eaton Produktionswerken vor Ort zur Lösung von Produktionsproblemen und Umsetzung von Kosteneinsparungspotentialen
- Bewertung von Designs und Einführung von neuen Anwendungen beim Kunden
- Koordination und Analyse von Nachversuchen sowie Präsentation und Berichterstattung
- Anwendung von Problemlösungstechniken, Fehleranalysen und Risikomanagement
- Koordination von Prototypen beim Kunden
- Erstellung und Freigabe von Zeichnungen

Unsere Wünsche:

- Abgeschlossenes Ingenieursstudium
- Einschlägige Berufserfahrung in der Motorentechnik wünschenswert
- Kenntnisse über Testverfahren für Motorkomponenten und -systeme
- Kenntnisse in der Produktvalidierung, im Design und in der Herstellung von Antriebstechniken wünschenswert
- Gute Kommunikationsfähigkeiten
- Gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift

European Product Engineer Supercharger (m/w)

Ihre Aufgaben:

- Schnittstelle zwischen dem Eaton Advanced Engineering Team, dem Portfolio Management und europäischen Kunden
- Intensive Kommunikation mit Projektbearbeitungsteams, Vertrieb, Einkauf und Produktion/Produktionsplanung
- Enge Zusammenarbeit mit dem technischen Personal des Kunden zum besseren Verständnis von Spezifikationen, Design- und funktionellen Anforderungen und zur Verbesserung der Kundenbeziehungen
- Kundenbesuche vor Ort beim Kunden zur Gewinnung von Neugeschäften und Abstimmung des Produktportfolios
- Unterstützung bei Auslegung & Design von Kompressoren (Supercharger) und Belüftungssystemen nach Kundenanforderung
- Koordination von Prototypen beim Kunden
- Interne Koordination von Ressourcen

Unsere Wünsche:

- Abgeschlossenes Ingenieursstudium
- 4- bis 6-jährige einschlägige Berufserfahrung in der Motorentechnik
- Kenntnisse in der Produktvalidierung und in Herstellungsprozessen und/oder Turboladern
- Gute Kommunikationsfähigkeiten
- Gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- Erfahrung im Bereich Lieferantenentwicklung wünschenswert



Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Eaton Fluid Power GmbH

Human Resources
Frau Katharina Schaible
Dr.-Reckeweg-Straße 1
76532 Baden-Baden

☎ +49 (0)7221 682-259
✉ KatharinaSchaible@eaton.com



House of Competence

Teilhabe ist die Chance

Fähige Studierende auf Augenhöhe mit dem KIT– diese Vorstellung treibt das HoC an. Ein Gespräch mit Kompetenzforscherin Michaela Pfadehauer und Geschäftsführer Michael Stolle

VON KLAUS RÜMMELE // FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

Frau Pfadehauer, Herr Stolle, Sie bauen die neue Disziplin „Studierendenforschung“ auf. Ist der Student, ist die Studentin ein unbekanntes Wesen?

Michaela Pfadehauer: Ja. Die Hochschulforschung hat sich sehr stark damit beschäftigt, wie Studierende den Übergang von der Schule ins Studium und vom Studium ins Berufsleben bewältigen. Was dazwischen passiert, ist Terra incognita.

Michael Stolle: Es ist wichtig, die Studierenden in die Lage zu versetzen, sich selbst zu betrachten und zu erkennen, auf welche Anforderungen, institutionelle Erwartungen und Voraussetzungen sie treffen. Nur so können sie sich auf Augenhöhe mit dem KIT bewegen, auf kompetente Art und Weise einklinken in ihr Umfeld, um ihre Ziele für sich und für andere zu erreichen.

Pfadehauer: Es könnte die Drop-out-Quote reduzieren, wenn die Studierenden sich nicht nur fragen, was sie später beruflich machen wollen, sondern auch, wie der Weg dorthin aussieht.

Auffällig ist, dass Sie bei den verschiedenen Projekten die Studierenden direkt ansprechen: Online-Umfrage, Interviews,

Diary-Verfahren. Was erhoffen Sie sich davon?

Pfadehauer: Wir wollen uns dem Blick durch die Augen der Menschen annähern. Dafür wählen wir Verfahren, bei denen die Studierenden selbst zu Wort kommen. Dies ist in der Regel aufwändiger, aber auch ertragreicher als grobe Durchschnittserhebungen. Wenn die Grundthese stimmt, dass sich das Studium heute stark ausdifferenziert hat, nützt uns der Durchschnitt immer weniger, vielmehr müssen wir Extreme und Zwischenstufen einfangen können. Und das kann mit neuen Verfahren gelingen, die so vielversprechend sind, dass wir mit dem KIT-Innovationsmanagement schon darüber gesprochen haben, ob wir ein eigens entwickeltes, elektronisches Erhebungsverfahren auf den Markt bringen.

Stolle: Wenn ich selbstgesteuertes Lernen fördern will, muss ich mir über dieses „Selbst“ klar werden. Mit neuen Verfahren versuchen wir uns diesem „Selbst“ anzunähern, um ihm Hinweise mit auf den Weg zu geben und uns dann wieder zurückziehen zu können und das selbstgesteuerte Lernen, das Teilhaben am Angebot des KIT zu fördern und sich entwickeln zu lassen.

Der Eintrag in einem elektronischen Tagebuch als erster Schritt zur Selbsterkenntnis?

Stolle: Als Schritt des sich Gewahr Werdens, warum ich am KIT bin, was Studieren heißt. Die Studierenden sollen sich auch darüber klar werden, was sie selbst tun können und wofür sie Unterstützung brauchen.

Pfadehauer: Die Studierenden melden uns das auch zurück: Sie wollen die Ergebnisse ihrer Selbstbeobachtung erfahren. Wenn es darum geht, Krisen wie übermäßigen Stress zu bewältigen, dann empfehlen Psychologen häufig: Visualisiere erst einmal Deine Lage. Sich die Situation bewusst zu machen, ist von Vorteil.

Stolle: Ich kann mir vorstellen ein Kompetenzlabor zu schaffen, in das wir die Studierenden einladen, sich selbst wie unter einem Mikroskop zu betrachten.

Sie formulieren das Ziel, über die Kenntnis der Arbeitsbelastung der Studierenden die Studiengänge zu optimieren. Müssen diese schlanker werden?

Pfadehauer: Entscheidend ist auch hier: Reden wir über Durchschnitte oder über die Bandbreite

HOUSE OF COMPETENCE (HOC)

Das House of Competence ist die zentrale forschungsbasierte Einrichtung am KIT zur fächerübergreifenden Kompetenzentwicklung für Studierende. Es richtet sich auch an Doktoranden und Schüler am Übergang zur Hochschule. Seinem cross-curricularen Angebot liegt ein umfassendes Verständnis von Kompetenz zugrunde. Ihre Entwicklung wird am HoC nicht auf arbeitsmarktbezogene Schlüsselqualifizierung reduziert, sondern zielt darauf ab, Hochschulabsolventen dazu in die Lage zu versetzen, sich auf immer neue (berufliche) Anforderungen einzustellen und die für deren Bewältigung erforderlichen Voraussetzungen selbstständig zu entwickeln.

Als einzige nicht fakultätsgebundene Einrichtung im deutschen Hochschulraum arbeitet das HoC gleichermaßen im Bereich der Kompetenzforschung wie der Kompetenzentwicklung und bezieht diese aufeinander. Neben einer grundlagen-orientierten Forschung zu spezifischen Kompetenzdimensionen sowie zum Wandel gesellschaftlicher Bildungsvorstellungen wird am HoC zur Entwicklung individueller Lern- und Unterstützungsprogramme anwendungsorientiert geforscht. Wichtige Beiträge leisten unter anderem die Research Group hiper.campus sowie die beiden Professuren am HoC: für Soziologie (Michaela Pfadenhauer) und für Angewandte Psychologie (Ulrich Ebner-Priemer).

Jüngstes Ergebnis der HoC-Forschung: der Karlsruher Interventionskatalog. Er stellt Lehrenden per kostenlosen Download eine fundierte Auswahl kognitiver und körperlicher Übungen bereit. Zielsetzung dieser Interventionen ist die positive Beeinflussung von Konzentration, Befindlichkeit und emotionaler Aktivierung. Die Effekte der Interventionen wurden innerhalb von Lehrveranstaltungen an 150 Studierenden des KIT untersucht.

Vorsitzender des HoC ist der Chief Higher Education Officer des KIT, Professor Jürgen Becker. Dr. Michael Stolle koordiniert als Geschäftsführer das Lehr- und Forschungsangebot und ist für Evaluation und Beratung zuständig. Zu den erfolgreichsten jährlichen Veranstaltungen des HoC gehören die Karlsruher Stresstage und das Science Camp für Schüler.

von Bewältigungsformen oder Studierfähigkeiten? Im Durchschnitt mag der Stress nicht so hoch sein – das kann aber heißen, dass am einen Ende Studierende komplett unterfordert, am anderen Ende Kommilitonen völlig überfordert sind. So kann es sinnvoll sein, die Studierenden nach Typen zu unterscheiden. Und dann zu ermitteln, wie sich das prozentual verteilt. Oder um es an den verschiedenen Campusnutzer-Typen deutlich zu machen, die wir in der Studie "My Campus Karlsruhe" ermittelt haben: Machen die Studierenden, die den Campus meiden, alles online abrufen und zuhause erledigen, 50 oder nur fünf Prozent aus? Und wünscht sich das KIT diesen Typ oder doch eher denjenigen, der wie ein amerikanischer Student am College rund um die Uhr auf dem Campus ist?

Stolle: *Unsere Befunde können in einzelnen Studiengängen Impulse für Veränderungen geben. Und dem HoC helfen die Ergebnisse, sein Programm noch besser auf verschiedene Lerntypen und Bedürfnisse der Studierenden auszurichten. Und das wird wichtiger, wenn in Zukunft Hochschulen auch Studierende aufnehmen, die kein Abitur haben.*

Haben die Themen des HoC mit der Umstellung auf Bachelor- und Master-Studiengänge an Bedeutung gewonnen?

Pfadenhauer: *Die Relevanz überfachlicher Lehre oder fachübergreifender Kompetenzen ist insofern gewachsen, als sie für die neuen Studiengänge festgeschrieben sind. Das hat auch damit zu tun, dass die alten Studiengänge stärker auf Wissenschaftlichkeit ausgerichtet waren – die neuen orientieren sich mehr an Berufsfeldern. Hinzu kommt, dass die neuen Studiengänge abbilden, wie sich Sonderwissensbestände immer weiter ausdifferenzieren. Da Spezialisierung und Arbeitsteilung noch zunehmen, brauchen Arbeitsmarkt und Unternehmen Akteure, die dieses Sonderwissen mitbringen. Wie können sie sicherstellen, dass sie wenigstens ungefähr die richtigen finden, nicht nur in fachlicher Hinsicht? Erkenntnisse aus der Kompetenzforschung können*

bei diesem Puzzle helfen. Das HoC wird in diesem Kontext ein wichtiger Akteur in der Kompetenzmodellierung, -erfassung und -diagnostik.

Lassen sich die Kompetenzmodelle wieder konkret in die Lehre am KIT zurückspielen?

Pfadenhauer: *Das haben wir zum Beispiel im vergangenen Semester in einer gemeinsamen Veranstaltung der Berufspädagogik, der Angewandten Psychologie und der Soziologie getan, indem wir Modelle geprüft und ihre Wirkung und potenzielle Konsequenzen untersucht haben. Darüber hinaus wollen wir einen Diskurs zur Kompetenzerfassung am KIT anregen, zum Beispiel mit einer interdisziplinären Konferenz am 1. und 2. Juli.*

Das KIT ist die erste akademische Einrichtung, bei der Studierende vom ersten Tag an Zugang zur Großforschung haben. Kann damit eine neue Kultur des Studierens entstehen?

Pfadenhauer: *Auf jeden Fall. Noch ist die Nutzung relativ begrenzt – wir versuchen sie über Lehrforschungsprojekte anzuregen. Ich sehe enorme Möglichkeiten, für die man in den Studiengängen Veranstaltungsformen und Räume der Begegnung schaffen muss. Großforschung ist in zweierlei Hinsicht spannend: Sie ist interdisziplinär und international. Die Studierenden können sich in einer Praxis üben, die für Forschung wie Industrie relevant ist.*

Stolle: *Ich sehe da verheißungsvolle Perspektiven für das KIT, wenn es uns gelingt etwas Besonderes aufzubauen. Ein Beispiel: Wenn ich die Studierenden an den Campus Nord bringen will, brauchen sie dort keinen Hörsaal, sondern einen Ort des Austauschs und Teilhabens, der gestaltet werden muss. Vor allem braucht es die Experimentierfreude der Wissenschaftler am Campus Nord in der Lehre. Dass dies entsteht, dazu will das HoC einen Beitrag leisten.*

Pfadenhauer: *Bei einem Lehrforschungsprojekt sind Studierende im Kontext eines laufenden Forschungsprojekts vor Ort, die Wissenschaftler*

unterhalten sich mit ihnen wie sie sich mit Kollegen unterhalten. Lehre ist dann Wissensvermittlung im ursprünglichen Sinne, nicht aus den Lehrbüchern, sondern am Gegenstand entwickelt, in der Phase des ergebnisoffenen Herausfindens. Das ist keine Show, es geht nicht darum vorzumachen, man wüsste schon alles, sondern es ist ein Prozess, in dem junge Leute an den Alltag des forschenden Arbeitens herangeführt werden.

Wo steht das HoC seit seiner Gründung vor fünf Jahren? Wo kann es in fünf Jahren hinkommen?

Stolle: In der ersten Etappe hatten wir vor allem zwei Aufgaben, erstens: Kompetenzforschung mit der Kompetenzentwicklung zu verbinden und damit etwas in Deutschland Neues zu wagen. Dafür haben wir zwei Lehrstühle und die Forschergruppe hiper.campus eingerichtet. Punkt zwei war, relativ schnell für die Studierenden ein additives Veranstaltungsprogramm zu nicht fachbezogenen Themen, zur Kompetenzentwicklung aufzustellen, das haben wir geschafft, weil wir die Kraft und das Angebot von vielen Einrichtungen zusammengebracht haben. Jetzt geht es darum, dieses Angebot stärker zu profilieren und in die Studiengänge zu integrieren.

Pfadenhauer: Das HoC hat sich als Stelle etabliert, an der das Angebot der Kompetenzentwicklung

koordiniert und zugänglich gemacht wird. Gleichzeitig ist es eine Forschungseinrichtung, die genau dieses Gebiet erkundet. In der zweiten Phase durchläuft es die Entwicklung, die der Kompetenzbegriff generell genommen hat: Ursprünglich ging es um kommunikative Kompetenz. Inzwischen reicht die Kompetenz in Augen aller Kompetenzforscher über die Kommunikation hinaus, sie erfasst den Menschen als Person, als kommunikativ Handelnden und als Kulturwesen, das Bedeutungen schafft, die wiederum dekodiert, verstanden werden müssen. Wir müssen die jungen Leute in die Lage versetzen, diese Bedeutungen verstehen zu lernen in unterschiedlichen Kontexten. Das HoC kann in den nächsten fünf Jahren zu einer einzigartigen wissenschaftlichen Einrichtung für Kompetenzentwicklung und -forschung werden, wenn es den Studierenden die Reflexionen am KIT im Schwerpunkt Mensch und Technik und im neu zu gründenden Institut für Technikzukünfte zugänglich macht: Dort beleuchten Wissenschaftler auf höchstem Niveau, welche Konsequenzen die Implementation moderner Technik haben kann. Das HoC kann das Brückenglied sein zwischen Wissenschaftlern und Studierenden, die morgen mit dieser Technik verantwortlich und kompetent umgehen müssen.

Stolle: Teilhabe ist die große Chance, die das HoC den Studierenden bietet. ■

KONFERENZ ZUR KOMPETENZMESSUNG

Die Bildungspolitik fordert auch die Hochschulen auf, Kompetenzen zu erfassen, um sowohl die Wirksamkeit akademischen Lehrens und Lernens auf den Prüfstand zu stellen als auch Qualitätssicherung und -bewertung zu ermöglichen. Bei der interdisziplinären Konferenz „Kompetenzen in der Kompetenzmessung“ sollen die Hintergründe und Folgewirkungen dieser Entwicklung analysiert werden. Auf dem Programm stehen Vorträge zur Kompetenzerfassung im Bildungsbereich (national wie international), zur Erfassung beruflicher Kompetenzen, zur Kompetenzerfassung in und von Organisation sowie zur Normierung und Steuerung. Darüber hinaus erörtern die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die zunehmende gesellschaftliche Bedeutung von Kompetenz(erfassung) und den damit verbundenen Wandel von Bildungsvorstellungen.

1. und 2. Juli 2011; IHK-Haus der Wirtschaft, Lammstraße 13-17, Karlsruhe; Anmeldung unter www.pfadenhauer-soziologie.de

House of Competence

Students Are on the Same Level

The House of Competence (HoC) at KIT is establishing the new “student research” discipline. In this interview, competence researcher Michaela Pfadenhauer and Director Michael Stolle explain the reasons. According to Dr. Stolle, it is important “to enable the students to analyze themselves and to find out which requirements, institutional expectations, and prerequisites they are supposed to meet. In this way, they will be on the same level as KIT.” For this purpose, says Professor Pfadenhauer, HoC chooses procedures “in which the students also have a say. This is much more efficient than average surveys. We also have to consider extremes and intermediate phases.”

Pfadenhauer points out that since its founding five years ago, HoC has been a place, “where competence development offers are coordinated and supplied. At the same time, it is a research institution focusing on this area.” In the next five years, it may become a unique scientific institution for competence development and research, if the students are

granted access to KIT’s reflections on man and technology. “HoC may be the bridge between scientists and students who will have to handle technology in a responsible and competent manner in the future.”

HoC is the central research-based institution of KIT for interdisciplinary competence development of students. The most recent application of HoC research: The Karlsruhe Intervention Catalog. Via free downloads, teachers are provided with a deep selection of cognitive and physical exercises. The interdisciplinary conference “Kompetenzen in der Kompetenzmessung” (Competences in Competence Measurement) of HoC on July 1 and 2 at the IHK-Haus der Wirtschaft (Lammstraße 13-17), Karlsruhe, will focus, among other things, on the increasing social relevance of competence (measurement).

KLAUS RÜMMELE // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



Tag der offenen Tür

„Flexible Verkehrsangebote sind der Trend der Zukunft“

VERANSTALTUNG AM CAMPUS OST DREHT
SICH UM MOBILITÄT – UNTER ANDEREM IM
PROGRAMM: EIN REICHWEITENEXPERIMENT

VON REGINA LINK // FOTOS: KIT



„Ein Trend ist beispielsweise, dass junge Leute zwischen 25 und 35 Jahren weniger mobil sind als noch vor zehn Jahren.“

Martin Kagerbauer



2. JULI 2011: TAG DER OFFENEN TÜR AM KIT

„Die Zukunft der Mobilität“ ist das Motto des Tages der offenen Tür am Samstag, 2. Juli. Besucher können sich nicht nur den neuen Standort Campus Ost (ehemalige Mackensen-Kaserne, Rintheimer Querallee 2) des KIT anschauen, sondern auch Fahrzeug-Prüfstände besichtigen, an Fahrvorführungen teilnehmen oder mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern über ihre Forschung sprechen. Dazu kommt ein abwechslungsreiches Rahmenprogramm, spezielle Angebote für Kinder sowie eine Festmeile mit Essens- und Getränkeständen.

www.pkm.kit.edu/3072.php

D

ie Mobilität dürfte am 2. Juli auf dem Gelände des neuen KIT-Standorts „Campus Ost – Mobilität und Innovation“ überdurchschnittlich hoch sein, denn ab zwölf Uhr öffnen sich die Tore. Beim Tag der offenen Tür am KIT unter dem Motto „Mobilität der Zukunft“ erwartet Besucherinnen und Besucher Wissenschaft zum Anfassen. Mit dabei der Mobilitätsforscher Dr. Martin Kagerbauer vom Institut für Verkehrswesen.

Herr Kagerbauer, Sie bieten den Besuchern an Ihrem Stand ein Mobilitätsreichweitenexperiment. Was verbirgt sich dahinter? Es existiert für Karlsruhe ein Verkehrsmodell, in dem sämtliche Straßen, aber auch die Liniennetze der Straßen- oder Stadtbahnen mit den jeweiligen Verkehrsbelastungen erfasst sind. Solche Verkehrsmodelle dienen in der Regel dazu, zukünftige Verkehrssituationen zu bewerten. Beim Mobilitätsreichweitenexperiment fragen wir die Besucher, wo sie wohnen, und zeigen ihnen dann mit Hilfe des Verkehrsmodells, wie weit sie beispielsweise in einer Viertelstunde mit verschiedenen Verkehrsmitteln kommen.

Was werden Sie noch vorstellen?

Besucher können bei uns am Stand in einen Computer ihre Wege der letzten drei Tage eingeben. Das Programm rechnet dann ihre durchschnittliche Mobilität aus, zum Beispiel die durchschnittliche Kilometeranzahl pro Person und Tag, und vergleicht sie mit dem Durchschnittsdeutschen.

Wie mobil ist denn der Durchschnittsdeutsche?

Der Durchschnittsdeutsche legt pro Tag etwa 40 Kilometer zurück. Allerdings gibt es ihn eigentlich gar nicht, denn das Mobilitätsverhalten ist sehr unterschiedlich. Verhältnismäßig viele Menschen sind sehr wenig mobil, einige wenige dagegen haben eine sehr hohe Mobilität. Sie sind beruflich, aber auch privat unterwegs.

Woher kennen Sie die Mobilität des Durchschnittsdeutschen?

Wir bearbeiten im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums das deutsche Mobilitätspanel. Das ist eine jährliche Erhebung, bei der die Befragten über eine Woche ihre Wege in einem Tagebuch festhalten. Diese Daten dienen unter anderem dazu, Trends in der Mobilitätsentwicklung zu erkennen.

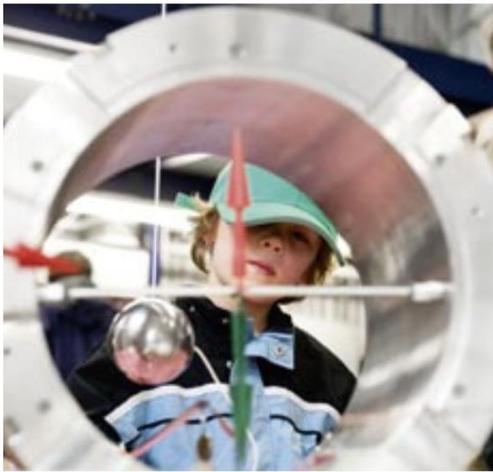
Leserinnen und Leser, die ein Mobiltelefon mit Webbrowser haben, können diesen QR-Code von der Mobiltelefonkamera erfassen lassen. Die Lese-Software entschlüsselt den Code und leitet direkt auf die Webseite zum Tag der offenen Tür.





*Wissenschaft zum Anfassen:
Beim Tag der offenen Tür am
KIT können Klein und Groß
schauen und ausprobieren.*

*Experiencing science:
On the KIT Open Day, young
and old can take a look and
try things out.*



Welche Trends haben Sie herausgefunden?

Ein Trend ist beispielsweise, dass junge Leute zwischen 25 und 35 Jahren weniger mobil sind als noch vor zehn Jahren. Sie haben weniger Autos zur Verfügung oder nutzen sie weniger. Aber sie sind auch wesentlich flexibler in der Wahl ihrer Verkehrsmittel. Flexible Verkehrsangebote wie Carsharing oder Call-a-Bike sind daher ein Trend der Zukunft.

Wie sieht es mit Älteren aus?

Hier ist es genau umgekehrt. Die Menschen, die jetzt in Rente gehen, nehmen natürlich auch ihr Auto mit in die Rente. Im Vergleich zu den Rentnern vor zehn Jahren haben Rentner heute eine höhere Mobilität. Diese beiden Trends gleichen sich aus, so dass wir im Mittel eher Stagnation feststellen.

Wirkt sich das auch auf die Verkehrsplanung aus?

Solche Szenarien werden in den Verkehrsmodellen bereits durchgespielt. Man erwartet zum Beispiel, dass die Verkehrsspitzen sinken, weil die Bevölkerung älter wird. Es müssen nicht mehr so viele Leute zum selben Zeitpunkt zur Arbeit, gleichzeitig werden die Arbeitszeiten flexibler.

Wie stellen Sie sich die Mobilität der Zukunft vor?

Ich gehe davon aus, dass das Verkehrsverhalten der Leute wesentlich flexibler wird. Daher glaube ich, dass in Zukunft Mobilitätskonzepte das Entscheidende sind. Beispielsweise gibt es in Ulm und Hamburg das Projekt „Car to go“ der Daimler AG. Wie bei Call-a-Bike stehen Autos an den Straßen bereit, die man nutzen kann, wenn man sich angemeldet hat. Solche Angebote werden noch zunehmen. ■

KIT Open Day on July 2

Future Mobility

On July 2, mobility will certainly be above the average on the premises of the new “KIT Campus East – Mobility and Innovation,” because its gates will open at noon. On the KIT Open Day under the heading of “Future Mobility,” visitors will have the opportunity to experience science. Among others, mobility researcher Dr. Martin Kagerbauer from the Institute for Transport Studies (IfV) will present to the visitors a mobility range experiment: “We will ask the visitors where they live and our traffic model will show them how far they will get in 15 minutes with various transport means.” At the IfV stand, visitors may also enter the paths covered in the last three days in a computer. “The program will then calculate their average mobility, i.e. the average kilometers per person and day, and will compare these data with the average German”, says Kagerbauer in the interview.

On behalf of the Federal Ministry of Transport, IfV is also responsible for the German Mobility Panel. This is an annual survey, for which the interviewees write down in a diary the distances covered in one week. Among the uses of these data is the identification of trends in mobility development.

Visitors on the Open Day may not only have a look at the new Campus East (former Mackensen barracks, Rintheimer Querallee 2) of KIT, but also inspect vehicle test rigs, participate in driving presentations or speak with scientists about their research. In addition, an entertainment program and special offers for children will be organized. Food and beverages will be provided.

REGINA LINK // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

KARRIERE

**AN ALLE DIE KARRIERE
MACHEN WOLLEN**



Die MAGNA STEYR Gruppe mit den Bereichen Engineering und Fahrzeugtechnik ist ein langjähriger, wirtschaftlich erfolgreicher und weltweit tätiger Systempartner der Automobilindustrie mit international anerkannter Gesamtfahrzeug-Kompetenz von der Entwicklung bis zur Produktion von Automobilen.



Für unsere Standorte in München und Raum Stuttgart suchen wir...

Design Engineer (m/w)

**Konstruktion Rohbau, Türen/Klappen,
Exterieur, Interieur**

Referenznummer München: 533593, Stuttgart: 533594

Ihre Aufgaben

- Betreuung eines Bauteils oder einer kleinen Baugruppe vom Konzept bis zum Start der Serienproduktion innerhalb des Projektteams
- Packaging, Erstellung von Bauteil- und Anbindungskonzepten
- Werkstoff- und fertigungsgerechte Auslegung und Konstruktion der Bauteile in Abstimmung mit dem Leadingenieur und der Produktion
- Erstellung der 3D-Daten und Ableitung der Prototyp- und Serienzeichnungen in enger Abstimmung mit dem Leadingenieur, der Produktion und dem Kunden

Unsere Anforderungen

- Ingenieure, Techniker Fachrichtung Maschinenbau oder Fahrzeugtechnik (m/w)
- CATIA V5
- Flexibilität in der zielgerichteten Auslegung von Prozessvorgaben
- Erfahrung in den oben genannten Bereichen von Vorteil
- Interesse und Erfahrung in der Projektkoordination, Organisations- und Kommunikationsfähigkeit, Teamorientierung, hohe Leistungsbereitschaft, Flexibilität und Verantwortungsbewusstsein
- Selbständige, zielgerichtete Arbeitsweise
- Reisebereitschaft (einzelne Möglichkeiten zur Entsendung nach China oder Russland)
- Sehr gute Englischkenntnisse notwendig, Kenntnisse weiterer Fremdsprachen wünschenswert

Wenn Sie begeisterungsfähig sind und Spaß an Neuem besitzen, zudem noch eine Portion Neugierde und Organisationstalent mitbringen, dann sind Sie genau richtig bei uns. Entsprechende Entwicklungs- und Ausbildungsmöglichkeiten sind Teil der erfolgreichen Magna-Unternehmenskultur.

Interessiert? Dann bewerben Sie sich online auf die oben angegebene Referenznummer mit Angabe der Gehaltsvorstellung, des gewünschten Einsatzortes sowie dem möglichen Eintrittstermin.

MAGNA STEYR • Margarete Wolski • Bewerbermanagement

WEITERE INTERESSANTE STELLENANGEBOTE UNTER:
<http://job.magnasteyr.com> und www.magnacareers.com

**Der steigende
Energiebedarf
ist eine der größten
Herausforderungen
des 21. Jahrhunderts.**

**Und die erste in
Ihrem neuen Job.**



Bewerben Sie sich online unter:
www.karriere.aveva.com.

AREVA

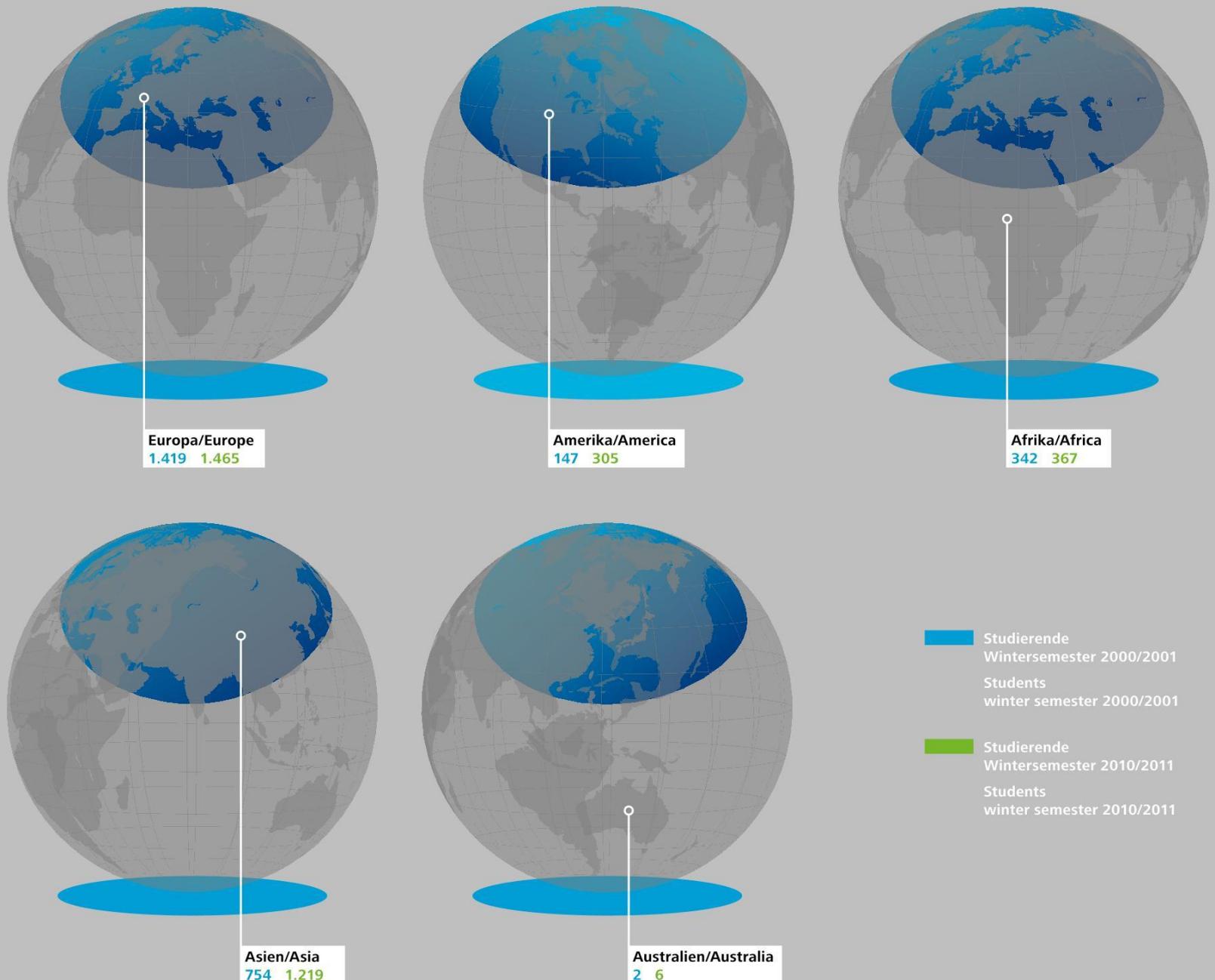
AUF EINEN BLICK AT A GLANCE

AUSLÄNDISCHE STUDIERENDE // FOREIGN STUDENTS

VON/BY OLIVER BRANDL // FOTO/PHOTOGRAPH: DAUTHKAUN // ÜBERSETZUNG/TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Im vergangenen Wintersemester waren 20.771 Studierende am KIT eingeschrieben – gut 5000 mehr als vor zehn Jahren. Knapp 17 Prozent der Studierenden kommen aus dem Ausland (2000/2001 war es ein Prozent mehr) – die meisten aus China (651), der Türkei (275), Bulgarien (197), Frankreich (182) und Tunesien (124). Sechs Studierende haben den weiten Weg aus Australien in die Technologieregion Karlsruhe gefunden – dreimal so viele wie vor zehn Jahren. ■

In the past winter semester, 20,771 students were registered at KIT, some 5000 more than ten years ago. Nearly 17 percent of the students come from abroad (in 2000/2001, this rate was 1 percent higher), most of them from China (651), Turkey (275), Bulgaria (197), France (182), and Tunisia (124). Six students have made the long journey from Australia to Karlsruhe, three times as many as ten years ago. ■



Bis 2020 soll der Anteil erneuerbarer Energien in Deutschland bei 20% liegen.

Wann können Sie anfangen?

Bewerben Sie sich online unter:
www.karriere.aveva.com.



CLEVER VERWIRKLICHEN

Die R+V Versicherung ist mit mehr als 7 Millionen Kunden und über 11 Milliarden Euro Beitragseinnahmen eine der größten deutschen Versicherungsgruppen. Sie bietet als genossenschaftlicher Versicherer in der **Genossenschaftlichen FinanzGruppe Volksbanken Raiffeisenbanken** Privat- und Firmenkunden maßgeschneiderte, innovative Versicherungslösungen aller Art.

Für den Bereich Komposit in der Direktion am Standort Wiesbaden suchen wir Sie als

Aktuar (m/w)

Referenzcode 4624

Aufgaben:

- Mitarbeit beim internen Risikomodell im Rahmen von Solvency II
- konzeptionelle Weiterentwicklung
 - der stochastischen Unfall-Modellierung
 - des NatCat-Modells
- Mitwirkung bei der jährlichen Reservebewertung
- Leitung von Kalkulationsprojekten für diverse Versicherungsprodukte
- Entwicklung und Implementierung neuartiger Pricing-Methoden (Kenntnisse der Conjoint-Analyse erwünscht)
- Marktbeobachtung und Analyse des Wettbewerbersverhaltens

Anforderungen:

- abgeschlossenes Hochschulstudium der (Wirtschafts-)Mathematik
- Qualifikation zum Aktuar (m/w) DAV mit mindestens 2 Jahre Berufserfahrung
- fundierte Erfahrung im Risikomanagement
- sicherer Umgang mit Datenbank-, Statistik- und DFASoftware
- fundierte Erfahrung in stochastischer Modellierung (vorzugsweise mit Igloo)
- Selbstorganisation sowie ausgeprägte soziale Kompetenz
- selbstständige und strukturierte Arbeitsweise

Interessiert?

Dann bewerben Sie sich direkt online auf unserer Karriereseite www.jobs.ruv.de!



Handelsblatt

R+V Allgemeine Versicherung AG

Recruiting Center

Telefon: 06 11 - 5 33 52 10

www.ruv.de



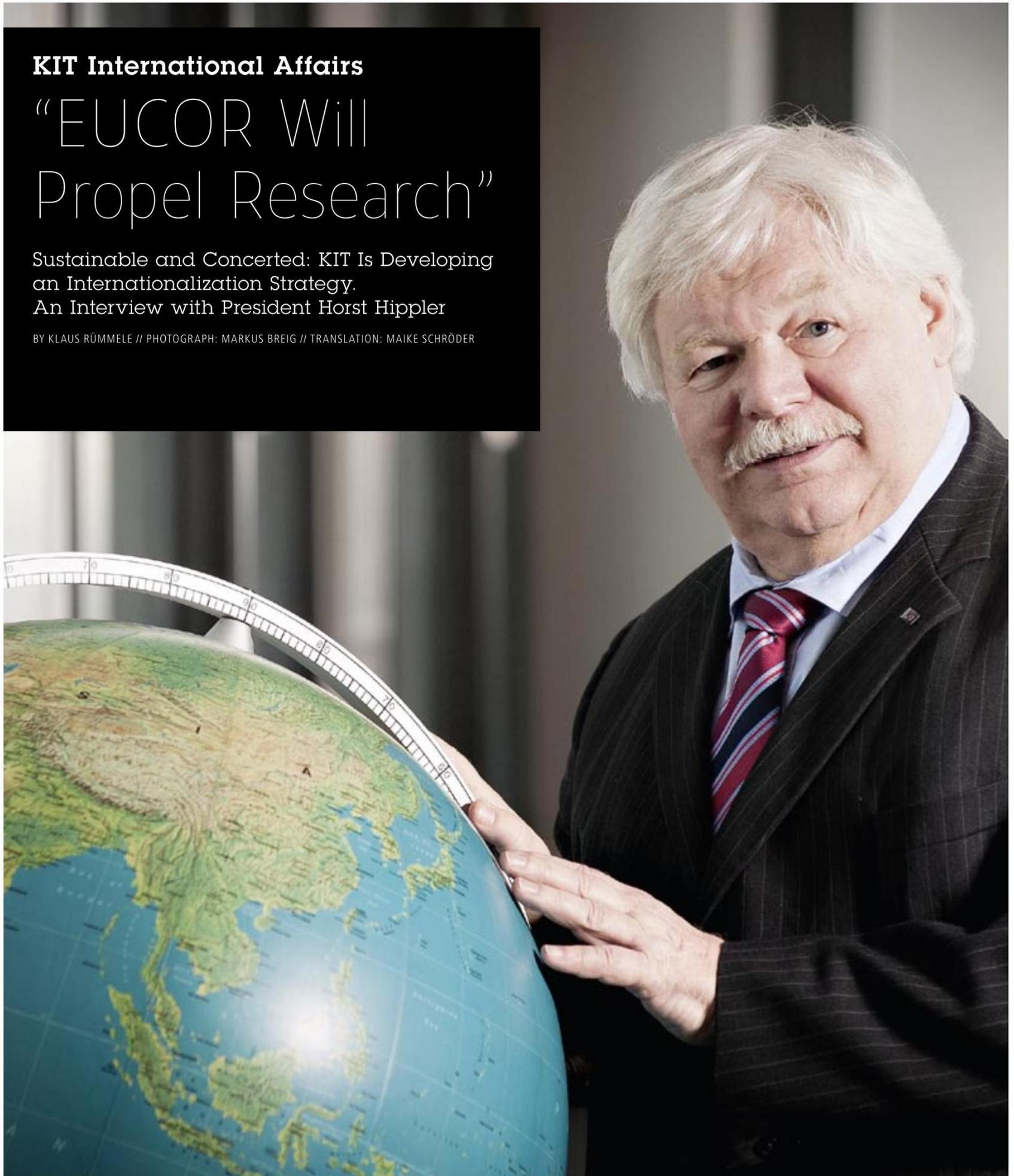
Genossenschaftliche
FinanzGruppe
Volksbanken Raiffeisenbanken

KIT International Affairs

“EUCOR Will Propel Research”

Sustainable and Concerted: KIT Is Developing an Internationalization Strategy.
An Interview with President Horst Hippler

BY KLAUS RÜMMELE // PHOTOGRAPH: MARKUS BREIG // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



M

r. Hippler, what prompted you to pursue your doctorate at the École polytechnique fédérale de Lausanne?

I simply had the opportunity when my diploma thesis in Göttingen was about to be completed. My supervisor had been appointed to a post in Lausanne and asked me whether I would like to come with him and do my Ph. D. there. I said "yes." because I knew that I could earn my living with a full Ph. D. position.

About 600 scientists at KIT, which is nearly 15 %, come from abroad. What do you know about their motives?

In most cases, it also is an opportunity. Young scientists may want to come to a particular institution. For this, however, they need deeper insight. A student focusing on his diploma thesis often has no time to do this. After the diploma, he has time to look around to find out what he would like to do and where he would like to go. In natural sciences in particular, it is common practice to change institutions not for the Ph. D., but after it, as a post-doc. Then, you have deeper insight and will decide more sensibly.

KIT wishes to attract the best minds from all over the world. In 2009/2010, three of the 25 professors appointed here came from abroad. There are many competitors. At ETH Zurich, for instance, 60 % of the professors come from abroad. Does Switzerland offer structural advantages? Could this be a benchmark for KIT?

We need to consider the context: Most of the professors at ETH Zurich come from Germany. For a small country like Switzerland, it is quite normal that the universities have a larger proportion of foreigners. American or British universities are not that international. But in the end, it is not important to have an international teaching staff, but the better minds, no matter where they come from.

KIT has established a service unit for international affairs that coordinates a strategy in this field. What is its mission?

The service unit contacted the KIT staff and departments active on the international level and discussed with them the further course of action at a large workshop in May. International affairs should not be considered an ad-hoc business, but pursued sustainably. It should not be a one-man show, but the project of a larger group of scientists. Target countries that are of particular interest to an international KIT are countries that are highly active in science like China, the Russian Federation, Japan, the USA, and Canada. In regards to exchange programs, we would like to be on the same level with more universities and colleges so the exchange can take place in both directions. To recruit the best students, we have to know where the candidates are good and sufficiently qualified to successfully pass their studies at KIT. At the same time, the best students must have the possibility to find out that KIT will be a good place for them. It is part of our strategy to establish the infrastructure needed for this purpose.

Adults who are well acquainted with science appear to know about KIT. Recently, DFG President Matthias Kleiner said in an interview that wherever he is, be it in North America, China, India, or Japan, he is asked about the KIT.

This is quite normal. Pupils first have a look at universities that are located in their neighborhood. When I started my university studies, Karlsruhe also was unknown to me. I grew up in Göttingen. There, we had a university that was renowned in natural sciences. Today, it is much simpler than 40 years ago to educate oneself about other universities, by rankings, in journals or on the internet. In this connection, KIT marketing activities are of importance, in Germany, but also abroad. Here, there is still potential for improvement.

Are you setting goals in rankings, for example, being among the top 100 in the next Times Higher Education ranking?

Times Higher Education did not count KIT as KIT, but as a university only. Many people have not yet understood the merger, although we informed the publishers of rankings about it. It is a big disadvantage for KIT that engineering sciences are not ranked internationally, but usually only life sciences and natural sciences. As we do not have life sciences or medicine, and only a very small biological department, we do not appear in the rankings. The engineering sciences community, however, knows KIT quite well.

KIT has 17 percent foreign students, 3395 in the year 2009/2010. Do you wish to maintain this proportion as the total number of students increases?

In the coming years, the percentage certainly will not increase any further. We have a responsibility to the graduates of the secondary schools in Baden-Württemberg. Their number will increase, as we will have two final classes next year due to the reduction of secondary school grades by one year. In the long run, however, the number of foreign students will have to increase also in Karlsruhe and in the subjects of mathematics, informatics, natural sciences, and engineering in particular. We will have to compensate for the decrease in German birth rates to be able to supply the industry in Baden-Württemberg and in Germany with qualified young people.

How do you intend to convey the special features of KIT to pupils all over the world who are interested in studying abroad – by enhanced cooperation with German schools?

In South America, for instance, we already are very active at the German schools. The question is, whether the effort is worthwhile. We would only be able to finance it if our tuition fees would correspond to those in America or Britain.

Will KIT increase the number of international study programs in the English language?

I'm not a friend of that. Germany is a big country, it has a strong industry, its culture and language are high goods. Whoever comes to Germany to study should learn the German language. We still have to find procedures to enable them to make a good start.

ABOUT THE PERSON

International cooperation in research and teaching is considered important by the President of Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Professor Horst Hippler, also in view of his own biography. After studies of physics at Göttingen, he moved to French-speaking Switzerland to the École Polytechnique in Lausanne, where he did his Ph. D. Following his postdoctoral lecture qualification in Göttingen, Hippler was appointed to the Chair of Physical Chemistry in Karlsruhe in 1993. In 1998, he spent one year as a guest professor at the Université de Lille 1.

In 2002, Hippler, born in 1946, was elected President of the former Universität Karlsruhe (TH). He successfully continued work in the confederation of European universities on the Upper Rhine River (EUCOR). After 2002/2003, he was appointed president of the association for the second time in 2010/2011. From 2002 to 2004, Hippler worked on the coordination committee of the German-French University. Since 2006, he has been representing the conference of German university presidents in the Council of the German-French University. Hippler's commitment to the networking of KIT with French universities has resulted in a very close and fruitful collaboration with the École nationale supérieure d'arts et métiers (ENSAM), the Institut national des sciences appliquées (INSA) de Lyon, and the Institut polytechnique de Grenoble. For his contributions to the long-lasting cooperation among German-French universities, Hippler was recently granted the honorary doctorate of ENSAM, a founding member of ParisTech.

"It is the advantage of EUCOR that achievements reached at other universities are readily accepted by the home university."

Horst Hippler

Internationalization starts at our front door. KIT plays an active role in the confederation of European universities on the Upper Rhine River, EUCOR. You have been appointed president for the second time. How important is a regional identity for research and teaching in the European context?

Its importance is increasing. On the Upper Rhine River, with the regions of Basel, Alsace, and Baden, we have a chance to be active across the borders. EUCOR universities noted this long ago. They started to exchange students. More than 20 years ago, this was highly important. Today, many exchange programs exist, borders have disappeared. As a result, the perspective of EUCOR has changed. Its focus has turned to research. Joint summer schools, where the scientists get to know each other and identify relevant topics together with younger colleagues, are fascinating.

Does EUCOR contribute to increasing the visibility of the actors on the Upper Rhine around the world, like a kind of Silicon Valley?

The wish for a Trinational Upper Rhine Metropolitan Region has existed for some years now. Various actors have been working toward this objective in four working groups of economy, science, civil society, and politics. In December 2010, the Trinational Upper Rhine Metropolitan Region was founded officially. First of all, this is a political activity to better network industry and science, the public and culture. I consider this to be very important. EUCOR in particular has ensured that science in this initiative is represented by highly prominent partners. KIT has contributed decisively – the strategic paper in the area of science was set up under the direction of KIT. Originally, we planned to establish a science fund supported by public funds from the three regions. We have not been entirely successful. We received funds

for innovations in cooperation with industry, but unfortunately not for networked research. Still, I think that the Trinational Upper Rhine Metropolitan Region would not have been established without EUCOR.

Do the EUCOR universities consider themselves to be competitors?

Over the years, the universities have developed a relationship of mutual trust. This helps, if you wish to cooperate in research. Moreover, EUCOR increasingly has become an association of excellent institutions. What were previously three universities at Strasbourg merged into one large university that is well up in the French excellence competition. Freiburg and Karlsruhe have already achieved excellence status. And also Basel is an excellent university. On the Upper Rhine, we are in a very good position to coordinate strategies and to act jointly. An example is the German-French Institute for Environmental Research (DFIU) that is run under the label of EUCOR and with KIT as the leading partner. Its scope extends far beyond the regions of the confederation. In the coming years, EUCOR will certainly propel research.

As regards education, can EUCOR help to smooth difficulties in the European restructuring of study programs after the Bologna reform, for instance, in the mobility of students?

The mobility of German students is as high as in any other nation. I do not see any need for improvement. It is to the advantage of the EUCOR association, however, that the universities be very well informed about the quality of study programs and seminars at the partner universities. Achievements at other universities are readily accepted by the home university. ■

Die CO₂-Emissionen in Deutschland sollen bis 2020 um 40 % gesenkt werden. Starten Sie jetzt.

Internationales am KIT: Präsident Hippler im Gespräch

„EUCOR wird viel bewegen“

Das KIT entwickelt eine Internationalisierungsstrategie. Die neue Dienstleistungseinheit Internationales koordiniert sie. Im Interview erläutert Präsident Horst Hippler das zentrale Anliegen: „Uns ist wichtig, dass Internationalität kein Ad-hoc-Geschäft ist, sondern eines, das nachhaltig betrieben wird, als Projekt einer größeren Gruppe von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.“ Spannende Zielländer seien jene, die wissenschaftlich sehr aktiv sind – China, Russland, Japan, USA und Kanada. „Um die besten Studierenden zu bekommen, müssen wir wissen, ob Kandidaten qualifiziert genug sind, um ein Studium am KIT auch bestehen zu können. Gleichzeitig müssen die besten Studierenden herausfinden können, dass das KIT ein guter Ort ist. Die Infrastruktur dafür aufzubauen, ist Teil der Strategie.“

Das KIT hat 17 Prozent ausländische Studierende. Dieser Prozentsatz wird laut Hippler in den nächsten Jahren nicht steigen: „Wir haben eine Verantwortung gegenüber den Absolventen der Gymnasien in Baden-Württemberg, denn ihre Zahl wird mit dem doppelten Abiturjahrgang ja zunehmen. Langfristig aber wird die Zahl der ausländischen Studierenden steigen müssen, insbesondere in den MINT-Fächern.“

In der Konföderation der Europäischen Universitäten am Oberrhein, EUCOR, spielt das KIT eine aktive Rolle, Hippler ist zum zweiten Mal ihr Präsident. Eine regionale Identität im europäischen Kontext werde für Forschung und Lehre immer wichtiger, sagt der Präsident: „Besonders spannend sind gemeinsame Sommerschulen, bei denen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kennenlernen und mit Nachwuchskräften Themen identifizieren.“ Dass bei den aktuellen Bemühungen um eine Trinationale Metropolregion Oberrhein die Wissenschaft prominent aufgestellt ist, liege besonders an EUCOR. Die beteiligten Universitäten seien exzellent: „In den nächsten Jahren wird die Konföderation in der Forschung viel bewegen.“

KLAUS RÜMMELE



Nur mit Energie lässt sich Zukunft sichern.

Die Welt steht vor ihrer wahrscheinlich größten Herausforderung: Bis zur Mitte des Jahrhunderts wird sich der Energiebedarf der Menschen verdoppeln. Gleichzeitig gilt es jedoch, die CO₂-Emissionen zu halbieren. AREVA stellt sich dieser Aufgabe und bietet wegweisende Konzepte für die Energieversorgung. Als Wegbereiter für Technologien zur CO₂-freien Stromerzeugung führen wir aber nicht nur die Kernenergie in eine sichere Zukunft. Unsere Kompetenz in den Bereichen Wind, Biomasse, Photovoltaik und Wasserstoff erweitert den Zugang zu sauberen, sicheren und wirtschaftlichen Energieträgern.



Bewerben Sie sich online unter:
www.karriere.aveva.com.

AREVA

Erdbeben, Tsunami und die
Folgen für nukleare Anlagen

HILFE FÜR FUKUSHIMA

KIT bildet Task Force –
Wissenschaftler informieren
Bevölkerung und beraten Ministerien

VON JOACHIM HOFFMANN // FOTO: MARTIN LOBER

Eine verheerende Kombination von Erdbeben und Flutwelle zerstörte am 11. März 2011 große Landstriche im Nordosten der japanischen Hauptinsel Honshu und brachte unvorstellbares Leid über die Menschen. Die Kernkraftwerke am Standort Fukushima I wurden dabei so stark beschädigt, dass ein Großteil der Kühlsysteme und Aggregate der Reaktoren sowie

der Infrastrukturen in der Umgebung des Kraftwerkstandorts ausfielen oder total vernichtet wurden. In der Folge kam es zur Überhitzung und teilweisen Zerstörung der Brennelemente in den Reaktorkernen sowie in den Brennelement-Lagerbecken der Anlagen eins bis vier und zu einer weiteren starken Zerstörung der Anlagen infolge von Wasserstoffdetonationen.

Dr. Joachim Knebel, Chief Science Officer des KIT und Sprecher des Helmholtz-Programms Nukleare Sicherheitsforschung, stellte im KIT sofort eine Task Force zu den Auswirkungen der Naturkatastrophen auf die Kernkraftwerke in Fukushima auf: „Anfangs war die Datenlage sehr unbestimmt. Wir wollten uns zuerst einen gesicherten Überblick von der Situation in Japan verschaffen, um uns dann als Forscher fundiert gegenüber Politik und Presse äußern zu

„Wir konnten die Ministerien fast täglich mit aktuellen Informationen und Bewertungen versorgen.“

Joachim Knebel



können. Deshalb haben wir mit unseren Helmholtz-Kollegen in Jülich und Dresden-Rossendorf sechs Arbeitsgruppen eingerichtet, um mit wissenschaftlicher Expertise möglichst viele relevante Informationen zusammenzutragen und zu bewerten.“

Für diese Bewertung sind innerhalb des Topics „Kernenergie und Sicherheit“ des KIT-Zentrums Energie die wesentlichen Disziplinen zusammengefasst: Reaktordesign, Neutronenphysik, Sicherheitsforschung, Geowissenschaften, Radiochemie, Strahlenschutz und -medizin sowie Rückbau.

„Auf dieser Grundlage konnten wir die Ministerien in Berlin und Stuttgart fast täglich mit aktuellen Hintergrund-Informationen und eigenen Bewertungen der Lage versorgen. Die Hintergrund-Informationen wurden außerdem auf der KIT-Homepage veröffentlicht. Die Experten des KIT waren und sind immer noch gefragte Gesprächspartner für die Medien, die unsere sachlichen und verständlichen Aussagen für eine Berichterstattung in Printmedien, Radiointerviews und TV-Beiträgen schätzen“, freut sich Joachim Knebel.

Eine zusätzliche Informationsquelle stellte James Daniell vom Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology CEDIM, einer gemein-

samen Einrichtung des KIT und des GeoForschungs-Zentrums Potsdam (GFZ), bereit. In regelmäßigen Abständen legte er Situationsberichte zu den sozialen Auswirkungen des Erdbebens und Abschätzungen zu den sozioökonomischen Verlusten vor, die das KIT ebenfalls auf seinen Internetseiten präsentierte. Unter anderem beziffern sie die Zahl der Todesopfer.

Das KIT beantwortete darüber hinaus direkte Anfragen besorgter Menschen aus Japan, die augenscheinlich vor Ort nur unzureichende Informationen erhalten konnten. In diesem Zusammenhang war vor allem das im KIT entwickelte Rechenprogramm RODOS von hoher Bedeutung. RODOS erstellt unter anderem Ausbreitungsrechnungen für die aus den beschädigten Kernkraftwerken austretende Radioaktivität und bietet Entscheidungshilfe bei einzuleitenden Katastrophenschutz-Maßnahmen an. Das Programm wird in vielen europäischen Ländern eingesetzt. Bei einer anderen Problemstellung konnte das KIT ebenfalls helfen: Personen, die aus Japan nach Deutschland zurückkehrten, erhielten Unterstützung bis hin zur Messung eventuell aufgenommener radioaktiver Stoffe in einem Body Counter im Invivo-Messlabor. ■

www.kit.edu/besuchen/6042.php

HELP FOR FUKUSHIMA

KIT Forms Task Force

A devastating combination of an earthquake and tsunami destroyed large areas in the northeast of the Japanese main island of Honshu on March 11, 2011. The nuclear power plants at Fukushima I were damaged severely, such that most of the cooling systems and reactor components as well as the infrastructure facilities surrounding the power plants failed or were destroyed completely. This resulted in the overheating and partial destruction of the fuel elements in the reactor cores and fuel element storage pools and severe destruction of the plants due to hydrogen detonations.

Dr. Joachim Knebel, Chief Science Officer of KIT and Spokesman of the Helmholtz Nuclear Safety Research Programme, immediately established a task force at KIT to analyze the impacts of the natural disasters on the Fukushima nuclear power plants: “With our Helmholtz colleagues in Jülich and Dresden-Rossendorf, we established six working groups to gather and evaluate with scientific expertise a maximum of relevant information.” This task force supplied the ministries in Berlin and Stuttgart nearly daily with current background information and own evaluations of the situation. In addition, the background information was published on the KIT homepage.

Additional information was provided by James Daniell from the CEDIM Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology, a joint institution of KIT and GeoForschungs-Zentrum Potsdam (GFZ). At regular intervals, he published reports about the social impacts of the earthquake and estimations of socio-economic losses. Moreover, KIT answered direct inquiries by concerned people from Japan. In this connection, the RODOS computer program developed by KIT proved to be of great importance.

JOACHIM HOFFMANN // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

ScienceBlogs

Wissenschaft. Kultur. Politik

[Über den Blog](#) . [Blogroll](#) . [RSS](#) . [Kontakt](#)

05. Juni 2011

Nischensport mit Zukunftspotenzial

Kategorie: [Wissenschaftsblogs](#)

Biologe Alexander Knoll über Lust und Verpflichtung an einer neuen Form des Dialogs mit der Öffentlichkeit

„Astrodictium Simplex“, „Hier wohnen Drachen“, „Diax's Rake“ - geheimnisvolle Namen, hinter denen sich Wissenschaftsblogs verbergen, die im Mai unter den Top20 eines Blogrankings landeten. Ins Leben gerufen haben diese Blogs auch neu aufgestellte Akteure der Wissenschaftskommunikation, die „Science unplugged“ über das Web 2.0 bieten wollen: bloggende Forscher. Große Medienhäuser investieren in wissenschaftliche Blogportale wie ScienceBlogs oder SciLogs. Jüngste Zahlen sprechen dafür: In den Tagen nach der Japan-Katastrophe hatte die deutsche Seite von ScienceBlogs im Vergleich zu durchschnittlichen Zeiten ihre Zugriffsraten um mehr als 80 Prozent erhöht. Aber noch ist die Zahl deutscher Wissenschaftler überschaubar, die in Wissenschaftsblogs schreibt. Einer von ihnen ist Dr. Alexander Knoll vom Botanischen Institut II des KIT.

[...mehr](#)

Autor: **Tatjana Rauch** . 05. Juni 2011 . 14:35 Uhr .  5 Kommentare

Herr Knoll, woran forschen Sie momentan?
Ich beschäftige mich in der Grundlagenforschung mit DNA-Reparatur und -Rekombinationsfragen bei Pflanzen. Uns interessieren bestimmte Pflanzenproteine und ihre Aufgaben in der Zelle, wenn die DNA durch Strahlung oder durch Chemikalien geschädigt wird. Dabei nutze ich eine „Pflanzenversion“ der Labormaus, die sich durch kurze Generationszyklen, einfache Kultivierung und Robustheit auszeichnet, ein wahrliches „Unkraut“: die Ackerschmalwand. Wir nutzen sie auch zur Forschung über erblichen Brustkrebs.

Die Arabidopsis thaliana ist zugleich auch die „Wappenpflanze“ im Erkennungsbanner Ihres Scienceblogs ...
Angefangen habe ich mit dem Bloggen 2006. 2009 kam dann die Anfrage der deutschen Plattform Scienceblogs.de, ob ich im digitalen Salon für Scienceblogger aller Fachbereiche posten will. Unter „Alles, was lebt“ mit der Ackerschmalwand im Emblem hat mein Blog zehn Mal mehr Leser erreicht. Mein Kollege Emanuel Heitlinger und ich beschäftigen uns dort mit der Geschichte der Biologie und evolutionsbiologischen Konzepten und versuchen sie mit modernen Methoden und Erkenntnissen der Molekularbiologie zu verbinden.

Warum bloggen Sie?

Ich möchte die Faszination Wissenschaft allgemeinverständlich vermitteln und mit aktuellen Themen möglichst viele Menschen erreichen. Zwar ist Science Blogging noch eine Nischensportart. Aber auf der ScienceBlog-Plattform sind wir bereits eine internationale Familie. Und nicht nur virtuell: Bei wissenschaftlichen Meetings mache ich auch mal über Twitter mit anderen ScienceBloggern ein Treffen auf einen Kaffee aus... Gebloggt habe ich auch schon zur Ackerschmalwand als Modellorganismus oder zu meinen genetischen Forschungen über das Wernersyndrom, eine den menschlichen Alter-

ungsprozess stark beschleunigende Erbkrankheit. Allerdings blogge ich nicht über meine neuen Paper. Kein Problem hätte ich aber, wenn über meine Paper gebloggt würde.

Wolf Lotter bezeichnete Blogs in der Welt dereinst als „Tummelplatz anonymer Heckenschützen“. Hatten Sie schon mit Posting-Attacken aus der Bloggerszene zu kämpfen?

Davon blieb ich bisher verschont. Große Kontroversen entstehen bei Themen in Grenzbereichen wie zum Beispiel Homöopathie. Während in den USA der Kampf der Evolutionstheorie gegen die Lehre des Kreationismus auch in den Blogs ausgetragen wird, verläuft diese Kontroverse hier gemäßigter und zugunsten der Darwin-Befürworter. Heftig kommentiert wurde mein Bloggen zur „Grünen Gentechnik“, bei dem ich das Pro und Contra des Anbaus von transgenen Ackerpflanzen differenziert darzustellen versuchte. Bei vielen steckt da Herzblut drin. Damit muss man umgehen können: Mit einem Blog ist der Wissenschaftler in der Öffentlichkeit und so Beifall und Kritik ausgesetzt.

Marc Scheloske verortet Scienceblogging 2010 zwischen den Idealtypen Forscher-Small-Talk, Fachdiskurs und Volkshochschule 2.0. Steht man in Wissenschaftscommunities im Kreuzfeuer, wenn man sich auf Blogs einlässt, die manche noch als „Bühne für das geistige Proletariat“ ansehen?

Ich hoffe, dass das eine Generationenfrage ist. Beim Wettbewerb auf dem Wissenschaftsmarkt zählt zuerst die Publikationsliste – publish or perish. Aus dieser Sicht steht Blogging für verlorene Zeit im Labor und für das nächste Paper. Wir Blogger posten aus Leidenschaft und aus der tiefen Überzeugung, dass Wissenschaft der Gesellschaft, die uns finanziert, verpflichtet ist und damit auch dem Dialog



„Wir Blogger posten aus der tiefen Überzeugung, dass Wissenschaft dem Dialog mit der Öffentlichkeit verpflichtet ist.“

Alexander Knoll

Folgen Sie dem KIT!

Facebook: www.kit.edu/facebook

Twitter: www.kit.edu/twitter

Youtube: www.youtube.com/KITVideoclips

mit der Öffentlichkeit. Ein anderer Aspekt ist, dass wir Wissenschaftler immer ein Stück weit um Rechtfertigung kämpfen. Also: Wieso forscht ihr über ein Unkraut und tut als Botaniker nicht lieber etwas gegen den Welthunger? Ich kann dann nicht sagen: Lies meine Papers! Dafür braucht es andere Ansätze. Das Bloggen hat einen persönlichen Faktor, der Interessierte direkt erreicht – womit ich auch das Bild vom verwirrten, weltfremden Forscher korrigiere. Und wir beugen dem wissenschaftlichen Analphabetismus vor. Eine informierte Gesellschaft kann auch Entscheidungen besser abwägen. Blogs sind meine Wahl. Andere Möglichkeiten sind ein Musikforschungsvideo wie es Studierende aus Cambridge zu einer molekularbiologischen Klonmethode drehten oder Science Slams, bei denen Wissenschaft live auf die Bühne kommt.

Hat Ihre Blogidentität Sie in der Scientific Community oder in der breiten Öffentlichkeit bekannter gemacht?

Studierende haben in Seminarvorträgen schon häufiger meine Blogposts als eine ihrer Quellen angegeben, was ich akzeptiere, wenn es nicht die einzige war. Veranstalter eines großen Jahresmeetings einer deutschen Wissenschaftlervereinigung haben mich 2009 eingeladen, ihre Vorträge offiziell in einem Blog zu begleiten.

Sind Wissenschaftsblogs die artikulierte Unzufriedenheit mit dem redaktionellen Wissenschaftsjournalismus?

Es gibt schon Artikel, die lassen einem Wissenschaftler die Haare zu Berge stehen. Wobei Journalisten mit immer weniger Zeit für immer weniger Geld zu immer mehr Themen und mit mangelnder Fachkenntnis schreiben müssen. Für viele Kollegen ist das ein Impuls, Themen spannend und zugleich korrekt selbst zu vermitteln. Ich würde auch eine Post Publication Peer Review begrüßen, die eine bessere Einschätzung der Qualität eines veröffentlichten Papers möglich macht.

Sollte das KIT seinen Forschern das Bloggen nahelegen?

Wissenschaftler sollten – ohne Zwang – versuchen, mehr nach außen zu gehen. Längerfristig sollte eine Forschungseinrichtung wie das KIT darüber nachdenken, ob Bemühungen jenseits des eigentlichen Publizierens, also zum Beispiel um den Dialog mit der Öffentlichkeit, als Profilierungsmerkmale anerkannt werden – und dann entsprechende Anreize setzen. Gerade für Nachwuchswissenschaftler können solche Erfahrungen zukünftig wertvoller werden. ■

Niche Sports with Potential for the Future

Biologist Alexander Knoll about Science Blogs

Large media companies are investing in scientific blog portals like ScienceBlogs or SciLogs. Latest figures confirm that this makes sense: In the days after the catastrophe in Japan, access rates of the German web site of ScienceBlogs increased by more than 80 % compared to the average. Still, the number of German scientists posting in science blogs is quite small. One of them is Dr. Alexander Knoll from the Botanical Institute II of KIT. His fundamental research focuses on DNA repair and recombination in plants.

Knoll started to blog in 2006: "I want to convey the fascination of science in a generally understandable manner and to reach a maximum number of people with currently relevant topics," he says in the interview. Bloggers like him "post out of passion and the deep conviction that science is obliged to the society that

finances us and to be in dialog with the public. Another aspect is that we scientists are always fighting for justification. For example: Why do you botanists conduct research into weeds rather than fight world hunger? Then, I cannot say: Read my papers! We need other approaches. Blogging has a personal factor that directly reaches interested persons." Knoll also thinks that bloggers prevent scientific analphabetism: "An informed society can weigh decisions much better."

In Knoll's opinion, it might be worthwhile in the long term for a research institution like KIT to initiate a new type of dialog with the public: "For young scientists in particular, such experience may be even more valuable in the future."

TATJANA RAUCH // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



**Wir bieten innovativen Köpfen
den Raum für ihre Ideen!**

Das Kompetenzzentrum für Unternehmensgründungen

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

IHK Technologiefabrik
Karlsruhe



KIT macht Schule

KIT-Kinder-Uni 2011

VON OLIVER BRANDL // FOTO: MARKUS BREIG

Die 9. KIT-Kinder-Uni steht bevor: Kindern im Alter zwischen acht und zwölf Jahren will sie die Faszination der Wissenschaft näherbringen. Die Vorlesungen und Workshops finden vom 5. bis 26. August statt. Eine Vorlesung dauert 45 Minuten. Zu Beginn der Kinder-Uni stellt das KIT auf einer Messe die Veranstaltungen mit Postern und Experimenten vor. Schwerpunkte sind zum Beispiel Sportpsychologie und Mobilität. Daneben erleben die Kinder, wie sich Beobachtungen aus der Natur für technische Erfindungen nutzen lassen. Zum Abschluss der Vorlesungsreihe findet eine Diplomfeier mit Experimentalvorlesung statt, bei der die Kinder ein Diplom erhalten und ihre Doktorhüte basteln. Bei der KIT-Kinder-Uni 2010 besuchten 3000 Mädchen und Jungen die Vorlesungen und Workshops. Die Dienstleistungseinheit Presse, Kommunikation und Marketing (PKM) organisiert die KIT-Kinder-Uni. ■

www.pkm.kit.edu/kinderuni.php

KIT goes school

2011 KIT Children's University

BY OLIVER BRANDL // PHOTOGRAPH: MARKUS BREIG // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

The 9th KIT Children's University is near: It will convey to children aged from 8 to 12 the fascination of science. The presentations and workshops will take place from August 5 to 26. Each presentation will take 45 minutes. At the start of the Children's University, KIT will present an exhibition of posters and experiments. This year's Children's University will focus on sports psychology and mobility. In addition, the children will learn how observations of nature can be used for technical inventions. The series of presentations will culminate in a diploma celebration with an experimental presentation, during which the children will be granted a diploma and make their own doctoral cap. Around 3000 girls and boys attended the presentations and workshops of the 2010 KIT Children's University. It is organized by the Public Relations and Marketing Service Unit (PKM). ■

www.pkm.kit.edu/kinderuni.php

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 - 45681 // www.pkm.kit.edu/kit_magazin

REDAKTION/EDITORIAL DEPARTMENT

Klaus Rümmele (verantwortlich/responsible) <ele>
Tel./Phone: 0721 / 608 - 48153 // E-Mail: klaus.ruemmele@kit.edu
Thomas Windmann (tw)

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

LAYOUT UND SATZ/LAYOUT AND COMPOSITION

DauthKaun Werbeagentur GmbH // www.dauthkaun.de

DRUCK/PRINT

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

REDAKTIONSSCHLUSS FÜR DIE NÄCHSTE AUSGABE/ DEADLINE FOR THE NEXT ISSUE

15. Juli 2011

lookIT

Wir suchen engagierte Experten, kreative Köpfe und verantwortungsvolle Teamplayer

Zur Leitung eines ambitionierten Entwicklungsteams in der Abteilung Forschung und
Entwicklung suchen wir ab Sommer 2011 am Stammsitz Besigheim einen:

Das erwartet Sie:

Sie verantworten die Neu- und Weiterentwicklung von KOMET Bohrwerkzeugen. Zur
Erfüllung dieser Aufgabe gehört die Konzeption und Konstruktion von Prototypen
inklusive Testbetreuung und Versuchsauswertung, Optimierung der Werkzeuge
hinsichtlich Belastungsgrenzen und Fertigungskosten, Analysen und Festigkeitsbe-
rechnungen sowie Wettbewerbsvergleiche. Sie begleiten das Produkt von der Idee
bis zur Serienreife in enger Zusammenarbeit mit dem Productmanagement und den
Fertigungsbereichen. Sie steuern Entwicklungsprojekte und tragen Verantwortung
für deren Ergebnisse sowie die Termin- und Budgeteinhaltung. Neben Standardpro-
dukten entwickeln Sie modulare Konzepte als Basis für kundenspezifische Applikatio-
nen, welche die Sonderkonstruktion nach Ihren Vorgaben umsetzt.

In Ihrer Funktion als Teamleiter koordinieren Sie ein Team von Entwicklungsingenie-
uren und Fertigungstechnologen. Sie übernehmen Verantwortung für die in Ihrem
Team laufenden F&E-Projekte und entwickeln Ihre Mitarbeiter. Neben Ihrer Begeiste-
rung für Präzisionswerkzeuge können Sie Ihre Stärken als Motivator und Koordinator
einbringen. Sie erhalten Gestaltungsspielräume und sind direkt in die Weiterentwick-
lung der Organisation mit eingebunden.

Teamleiter Bohrwerkzeugentwicklung

(Referenz-Nummer 2011-0038)

Das erwarten wir:

Sie haben Ihr Hochschulstudium im Bereich Maschinenbau oder vergleichbarem
Schwerpunkt sehr erfolgreich absolviert und verfügen bereits über erste Berufserfah-
rungen im Bereich der spanenden Metallbearbeitung. Kreativität, gepaart mit Hart-
näckigkeit, sowie die Bereitschaft auch neue Wege zu gehen zeichnen Sie persönlich
aus. Ihre Motivation und Einsatzbereitschaft spiegeln sich in Ihrem selbständigen und
teamorientierten Arbeiten wider. Es gelingt Ihnen, diese Begeisterung auf andere
zu übertragen und ein Team zu Höchstleistungen zu motivieren. Aufgrund Ihrer
Kenntnisse im Bereich gängiger Officeanwendungen, CAD Programme und Projekt-
managementexpertise arbeiten Sie effizient und haben Zeit für Ihr Team und kreative
Produktideen.

Interessiert? Dann stehen Ihnen für erste Auskünfte Frau Stefanie Schlosser, Perso-
nalreferentin (Telefon 07143.373-464) oder Herr Niklas Kramer, Leiter Abteilung
Forschung und Entwicklung (Telefon 07143.373-3773) und E-Mail bewerbung@
kometgroup.com zur Verfügung. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung unter Angabe
der Referenznummer 2011-0038.

KOMET®
GROUP

Die KOMET GROUP
ist mit den Marken
KOMET®, DIHART®
und JEL® weltweiter
Technologieführer für
hochpräzises Bohren,
Reiben und Gewinden.
Mit beispielhafter
Kreativität entwickeln,
produzieren und
vertreiben wir mit
weltweit 1500 Mitar-
beitern kundenbezo-
gene Lösungen und
Premium-Produkte für
alle Fertigungsstufen.
Mit unserem Know-
how durchleuchten wir
die Produktionsabläufe
unserer Kunden und
verhelfen ihnen mit
maßgeschneiderten
Lösungen zu mehr
Effizienz.



Wenn ich groß bin,
möchte ich den größten Staudamm
der Welt bauen.



Bewerben Sie sich jetzt und Sie können eines
der **größten Pumpspeicherkraftwerke** Europas bauen!



Unser Neubauprojekt macht Furore für den Klimaschutz und für
erstklassige Fachkräfte, die das Besondere suchen.
Wir bieten herausfordernde Tätigkeiten in den unterschiedlichsten
Bereichen - Chancen für Könner und Raum für kluge Köpfe.
Weitere Infos unter www.schluchseewerk.de

BorgWarner sucht Autopioniere

Ideenreich?

Visionär?

Lernwillig?

Kommunikationsstark?

Turbolader und Doppelkupplung, Zündkerze und Kühlpumpe, Allradantrieb und Abgasrückführung – ohne BorgWarner läuft nichts beim Auto. Mit rund 17.500 Mitarbeitern und rund 6 Mrd. Euro Umsatz in 19 Ländern sind wir der führende Automobilzulieferer im Antriebsbereich und anerkannter Partner aller Automobilhersteller. Weltweit stecken unsere Produkte in jedem zweiten PKW und Nutzfahrzeug.

Unsere Division BorgWarner BERU Systems ist ausgewiesener Spezialist für Zündungstechnik, Dieselmotorenstarttechnologie sowie Elektronik und Sensorik. An vier Standorten in Deutschland entstehen zukunftsweisende Produkte für nahezu alle Automobil- und Motorenhersteller der Welt.

Wir suchen Ingenieure (m/w) mit folgendem Studium:

- Maschinenbau
- Mechatronik
- Elektrotechnik
- Sensorik
- Konstruktions- oder Feinwerktechnik
- Wirtschaftsingenieurwesen
- Hochfrequenz- und Hochspannungstechnik
- Fahrzeugtechnik
- Technische Thermodynamik
- Materialwissenschaften
- Technologiemanagement
- und verwandte Studiengänge

Neben der gewünschten Studienrichtung bringen Sie außerdem ausgezeichnete fachliche Qualifikationen, gute Englischkenntnisse und optimalerweise Berufserfahrung im Bereich der Automobilindustrie mit? Darüber hinaus ergänzen Sie Ihr Profil mit sozialer Kompetenz, Flexibilität, Kreativität und unternehmerischem Denken? Dann freuen wir uns darauf, Sie kennen zu lernen!

Einige Positionen sind auch für den Direkteinstieg nach dem Studium geeignet. Qualifizierte Praktikanten, Abschlussarbeiten und Doktorarbeiten sind uns ebenfalls sehr willkommen!

Wollen Sie die Zukunft des Automobils maßgeblich mitgestalten?

Dann bewerben Sie sich schriftlich bei:

BorgWarner BERU Systems GmbH

Human Resources
Mörikestraße 155
71636 Ludwigsburg
personal@borgwarner.com



**BorgWarner
BERU Systems**

www.beru.com

feel good about driving



Abbott Vascular

Ihr Partner für Herz- und Gefäßtherapie



Von der Forschung zur Fürsorge

Mit unseren Unternehmenswerten Pioniergeist, Fürsorge und Nachhaltigkeit bringen wir täglich Innovationen zum Leben. Dabei steht immer der Mensch im Mittelpunkt unserer Arbeit.

Unser hochspezialisiertes Portfolio umfasst marktführende Produkte für die kardiovaskuläre und periphere Intervention, Gefäßverschlussysteme und Lösungen für die Behandlung struktureller Herzerkrankungen. Wir investieren in die klinische Forschung, um Ärzten und Patienten die besten Therapien bieten zu können. Die Zukunft gestalten wir aktiv, mit Leidenschaft und Engagement.

Aktiv mitgestalten

Haben Sie Interesse an einer Position als Therapiespezialist oder Sales Representative im Vertrieb oder als Produktmanager im Marketing? Möchten Sie eine Diplomarbeit bei uns anfertigen oder mit uns in Ihren Beruf einsteigen? Dann bewerben Sie sich jetzt über www.Abbott.de/Karriere.



Hier aufgeführte Produkte sind eingetragene Warenzeichen der Abbott Unternehmensgruppe. Alle Illustrationen sind künstlerische Darstellungen und sollten nicht als technische Zeichnungen oder Fotografien angesehen werden. Produkte dürfen nur von einem Arzt oder unter dessen Anleitung verwendet werden. Es ist wichtig, vor der Verwendung sorgfältig die Packungsbeilage mit Gebrauchsanweisung, Warnhinweisen und den möglichen Komplikationen zu lesen, die bei der Verwendung dieses Produkts auftreten können. Hierin enthaltene Informationen sind ausschließlich zur Veröffentlichung in Europa, im Mittleren Osten sowie in Afrika bestimmt. Der Zulassungsstatus der Medizinprodukte muss vor Vertrieb in Gebieten überprüft werden, in denen die CE-Zertifizierung nicht ausschlaggebend ist. ©2011 Abbott Vascular. Alle Rechte vorbehalten.

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



Fraport. The Airport Managers.



MISSION E-MOBILITY

Zukunft für Pioniergeister.

Eine neue Ära steht bevor. An vorderster Front: unerschrockene Pioniere auf Mission E-Mobility. Mit revolutionären Visionen und führendem Know-how schaffen sie mit Lithium-Ionen-Batteriesystemen die Zukunft des Elektroautos. Und jetzt kommen Sie - um mitzuerleben, wie Pioniergeist belohnt wird:

SB LiMotive
A joint company of Samsung and Bosch



COMSOFT

Wir suchen

SOFTWARE- ENTWICKLER (M/W)

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:

COMSOFT GmbH
Comsoft Human Resources
Wachhausstraße 5a
76227 Karlsruhe

E-Mail: HR@comsoft.de
Tel.: 0721 9497-1801

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

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

www.comsoft.de



HEIDENHAIN

**Ingenieur Elektrotechnik,
Informatiker,
Physiker (m/w)**

**Software-Entwicklung
für sicherheitsgerichtete
Antriebstechnik**

Referenz-Nr.: NCIEA11162

Integrierte funktionale Sicherheit ist ein Thema, das uns vor immer neue Herausforderungen stellt. Denn es gilt, für unterschiedlichste Sicherheitsrisiken Software-Lösungen zu entwickeln, um Mensch und Maschine zuverlässig zu schützen. Wenn Sie an der Spitze neuester Entwicklungen mitarbeiten wollen, sind Sie hier richtig.

Ihre Aufgabe: Sie werden an der Entwicklung neuer Sicherheitsfunktionen – safe torque off und safe limited speed – für Antriebe in Werkzeugmaschinen mitwirken; von Konzeptentwicklung und Software-Design über die selbständige Programmierung und Verifikation „Ihrer“ Software unter Berücksichtigung der parallel laufenden Prozesse mit Echtzeitbedingungen. Auch die zertifizierungsgerechte Dokumentation der Funktionen gehört zu Ihren Aufgaben. Und wenn es bei der Inbetriebnahme oder im laufenden Betrieb Probleme mit den Sicherheitsfunktionen gibt, stehen Sie unseren Kunden als „Troubleshooter“ hilfreich zur Seite. Je nach Erfahrungshintergrund starten Sie mit einer individuellen Einarbeitung und werden schnell Verantwortung übernehmen.

Ihr Profil: abgeschlossenes Studium als Informatiker, Elektroingenieur oder Physiker • (erste) praktische Erfahrung in Software-Entwicklung/Design – idealerweise für sicherheitsgerichtete Software • Kenntnisse in C sind ein Muss, in C++ und MATLAB ein Plus • Erfahrung mit regelungstechnischen Fragestellungen und elektrischen Maschinen • eigenständig und lösungsorientiert • stark in der Analyse, systematisch im Vorgehen • Fähigkeit, auch komplexe Themen prägnant darzustellen.

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

Nähere Informationen unter www.heidenhain.de/karriere oder persönlich bei Herrn Martin
Tel.: 08669 31-3877
E-Mail: martin.frank@heidenhain.de

DR. JOHANNES
HEIDENHAIN GmbH
Postfach 1260
83292 Traunreut

Graupner GmbH & Co. KG ist ein traditionsbewusstes und innovatives Familienunternehmen in der 3. Generation. In 81 Jahren sind wir zu einem soliden mittelständischen Unternehmen geworden.

Zur Unterstützung im Bereich Entwicklung suchen wir ab sofort einen

Ing. Elektronik / Techn. Informatiker (m/w)

Ihre Aufgaben:

- Sie programmieren Mikrocontroller, PC's und Handy-Programme
- Sie erstellen Pflichtenhefte für die externe Entwicklung
- Sie unterstützen die Entwicklung von modellbautypischen elektronischen Baugruppen
- Sie messen und überprüfen die Produktspezifikationen
- Sie testen Prototypen
- Sie sind mitverantwortlich für das Qualitätsmanagement
- Sie kümmern sich um die Einhaltung der Spielzeug- und CE-Richtlinien

Ihr Profil:

- Sie haben Kenntnisse in Microcontrollerprogrammierung (Assembler, C), PC-Programmierung Delphi, Handy-Programmierung (Android, i-phone)
- Sie haben die Bereitschaft in asiatische Länder zu reisen
- Sie beherrschen die englische Sprache (koreanisch und/oder chinesisches wären von Vorteil)
- Sie haben ihr Elektronik- oder Informatikstudium erfolgreich abgeschlossen
- Sie sind begeisterter Modellbauer / -flieger

Wir bieten:

- langfristige Perspektiven
- selbständiges Arbeiten
- abwechslungsreiche Herausforderungen
- ein dynamisches Team

Haben sie Interesse?

– Dann freuen wir uns auf ihre Bewerbung

per Post an:

Gaupner GmbH & Co. KG

z. H. Verena Pietrass

Henriettenstr. 94 – 96 in 73220 Kirchheim/Teck

per Mail an: v.pietrass@graupner.de



Die FemCon GmbH ist seit über 20 Jahren ein Ingenieurdienstleister für technische Berechnungen. Zu unseren Kunden zählen die Automobilhersteller, Zulieferer, Maschinenbau und nahe stehende Branchen.

Für unser **Büro in Sindelfingen** suchen wir

Berechnungsingenieure Fahrzeugcrash (w/m)

Ihr Tätigkeitsfeld:

- Selbstständiges Durchführen von FEM-Crashanalysen im Gesamtfahrzeug mit den Programmen LS-Dyna, Pamcrash oder Abaqus.
- Betreuung unserer Kunden im Rahmen ihrer Entwicklungsprojekte.
- Koordination der durchzuführenden Berechnungsaufträge.
- Repräsentation unseres Unternehmens bei den Kunden.

Berechnungsingenieure Steifigkeit/Festigkeit (w/m)

Ihr Tätigkeitsfeld:

- Selbstständiges Durchführen von FEM-Analysen in den Bereichen Steifigkeit, Festigkeit und NVH mit den Programmen Nastran, Permas oder Abaqus.
- Betreuung unserer Kunden im Rahmen ihrer Entwicklungsprojekte.
- Koordination der durchzuführenden Berechnungsaufträge.
- Repräsentation unseres Unternehmens bei den Kunden.



Ihre Qualifikation

- Erfolgreich abgeschlossenes Ingenieurstudium.
- Mehrjährige praktische Erfahrung der numerischen Simulation.
- Auch Berufsanfänger haben die Möglichkeit der Einarbeitung.
- Verantwortliches Denken im Sinne unserer Kunden in Verbindung mit unserer Firmenphilosophie.
- Seriöses Auftreten und sehr gute Kommunikationsfähigkeit ist Voraussetzung, da Sie sehr engen Kontakt zu unseren Kunden pflegen.

Interesse geweckt, Herausforderung gefühlt?

Dann freuen wir uns auf Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen, Einkommensvorstellung sowie frühestmöglichen Eintrittstermin gerne auch per E-mail: Oder rufen Sie einfach an...

FemCon GmbH

z.Hd. Herrn Georg Wieloch
Bomhardstr. 18, 82031 Grünwald
Tel.: 089 649 606 0, E-Mail: karriere@femcon.eu

www.femcon.eu

Sie streben eine freiberufliche Tätigkeit mit herausragenden Verdienstmöglichkeiten an? Zudem wünschen sie sich ein berufliches Umfeld mit engagierten und erfahrenen Kollegen, internationaler Ausrichtung und allen Herausforderungen und Impulsen, die die Arbeit reizvoll machen?

**Haben Sie schon einmal daran gedacht,
Patentanwalt zu werden ???**

Als Patentanwalt verbinden Sie Ihr fachlich-analytisches Denken mit der spannenden Aufgabe, Ihrem Mandanten die bestmögliche Lösung seiner Probleme zu bieten – sei es durch Aufbau eigener Schutzrechte oder durch Abwendung drohender Inanspruchnahme aus Schutzrechten Dritter –, und Sie sind gleichzeitig bei Neuentwicklungen und bei der Forschung ganz vorne mit dabei.

Wir bieten ein spannendes Arbeitsumfeld mit abwechslungsreichen Aufgaben und guten Entwicklungsperspektiven!

polypatent® ist eine international tätige Partnerschaft von Patentanwälten im Großraum Köln mit Standorten in Bergisch Gladbach und Overath.

Wir beraten und vertreten kleinere und mittelständische Unternehmen sowie Forschungseinrichtungen aus Deutschland und Europa, sowie Großunternehmen und Weltkonzerne aus vielen Ländern, insbesondere Europa, den USA, Japan und Südkorea.

Wir suchen zum Ausbau unserer Kapazitäten jeweils einen Patentanwaltskandidaten (m/w) für die Fachrichtungen

Ingenieurwissenschaften/Physik,

vorzugsweise Maschinenbau

oder Chemie

den/die wir in unserer Kanzlei zum European Patent Attorney und Patentanwalt und European Trademark and Design Attorney ausbilden möchten. Wir verfügen über eine langjährige Erfahrung bei der erfolgreichen Ausbildung von Patentanwälten und beteiligen uns aktiv an der Ausbildung und Prüfung von European Patent Attorneys. Daher bieten wir Ihnen eine **exzellente Ausbildung** an.

Sie sollten ihr Studium der Ingenieurwissenschaften bzw. der Physik, vorzugsweise Maschinenbau, oder der Chemie abgeschlossen und besonderes Interesse an einer Erweiterung ihres Wissens sowie interdisziplinärem Arbeiten haben. Teamfähigkeit, Engagement und Fachkompetenz sowie sehr gute Kenntnisse der englischen Sprache runden Ihr Profil ab.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen

– gerne auch per E-Mail – an:

polypatent

Fleischer, Godemeyer, Kierdorf & Partner

Dr. Holm Fleischer

Braunsberger Feld 29

51429 Bergisch Gladbach

bgl@polypatent.de

www.polypatent.de

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

**Mineraloelraffinerie
Oberrhein GmbH & Co. KG**

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

Personalbetreuung /-grundsatz /-recruiting
Frau Mónica Neumann



Auf den Antrieb kommt es an.
Der Rest ist Nebensache.



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

www.jobs.mahle.com



MAHLE

Driven by performance