

lookKIT

DAS MAGAZIN FÜR FORSCHUNG, LEHRE, INNOVATION

THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION

AUSGABE/ISSUE #04/2013

ISSN 1869-2311

A man in a white lab coat is surfing on a large wave. The wave is composed of binary code (0s and 1s) and is set against a background of a bright, hazy sky. The overall theme is technology and innovation.

**U
B
I**
SCIENCE
DATA

AUF EXPANSIONSKURS: MISSION WELTDATENBANK

HEADING FOR EXPANSION: WORLD DATABASE MISSION

AUF ERFOLGSKURS: MICHAEL FEINDT UND BLUE YONDER

HEADING FOR SUCCESS: MICHAEL FEINDT AND BLUE YONDER

AUF EXPERIMENTALKURS: DIALOGPROJEKT ZU GENTECHNIK

HEADING FOR DISCOURSE: DIALOG PROJECT ON GENETIC ENGINEERING


Karlsruhe Institute of Technology

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

Für diesen Moment arbeiten wir.



// PIONIERGEIST UND
BODENHAFTUNG
MADE BY ZEISS

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

Starten Sie Ihre Karriere bei uns: www.zeiss.de/karriere



We make it visible.



Holger Hanselka

FOTO/PHOTOGRAPH: ANDREA FABRY

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

am 1. Oktober habe ich die Nachfolge von Professor Eberhard Umbach als Präsident des KIT angetreten, eine Herausforderung und Ehre, die ich mit großer Freude und Begeisterung für die einzigartige Wissenschaftseinrichtung KIT annehme.

Vor großen Herausforderungen stehen auch unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sich am KIT auf sehr verschiedene Weise mit dem Thema „Big Science Data“ beschäftigen und dazu beitragen, unvorstellbar große Datenmengen zu speichern und auszuwerten. Allein der Large Hadron Collider des Forschungszentrums CERN erzeugt pro Jahr etwa 8.000.000.000.000.000 Byte (8 Petabyte = 8 Millionen Gigabyte) an Daten. Um diese sinnvoll zu verarbeiten, wurde am KIT das sogenannte Grid Computing Centre Karlsruhe (GridKa) etabliert. GridKa bildet den ersten großen Übernahmeknoten für die Rohdaten aller vier Experimente am CERN. Am Steinbuch Centre for Computing (SCC) des KIT angesiedelt, stellt es den wichtigsten deutschen Beitrag zum weltweiten Rechnernetzwerk des CERN dar und ist mit einer eigenen 10 Gigabit-Leitung mit Genf verbunden. Professor Achim Streit, einer der Leiter des SCC und damit verantwortlich für GridKa, stellt in der aktuellen lookIT-Ausgabe seine Arbeit vor.

Die Veränderungen und neuen Erkenntnisse durch „Big Science Data“ in der Klimaforschung und Erdbebenprognose sind ebenfalls Teil des Blickpunkts. Dass weltweit gesammelte Daten irgendwann für alle Wissenschaftler, Institutionen und Behörden zugänglich sind, hat sich der internationale Verbund Research Data Alliance (RDA) zur Aufgabe gemacht. Professor Doris Wedlich, Chief Science Officer des KIT, gehört dem Führungsgremium RDA Council an und berichtet im lookIT-Interview über Ziele und Vorgehensweisen der RDA.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, der gerade durch die jüngsten Ereignisse eine besondere Relevanz hat, dreht sich um den Aspekt der Datensicherheit. lookIT hat dazu mit Professor Müller-Quade vom Institut für Kryptographie und Sicherheit über tatsächliche und vermeintliche Gefahren von „Big Data“ auch außerhalb der Wissenschaft gesprochen.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre!

Ihr

PROF. DR. HOLGER HANSELKA

PRÄSIDENT DES KIT // PRESIDENT OF KIT

DEAR READERS,

On October 01, I succeeded Professor Eberhard Umbach as President of KIT. I accept this challenge and honor with great pleasure and enthusiasm for this unique scientific institution.

Big challenges also have to be managed by KIT scientists working in the area of “big science data” and contributing to storing and evaluating inconceivably large data volumes. The Large Hadron Collider of the CERN research center alone produces about 8,000,000,000,000,000 bytes (8 petabytes = 8 million gigabytes) of data every year. To process these data in a sensible manner, the so-called Grid Computing Centre Karlsruhe (GridKa) was established at KIT. GridKa is a tier-1 center taking over the raw data of all four experiments run at CERN. GridKa is part of KIT’s Steinbuch Centre for Computing and represents the most important German contribution to the worldwide computer network of CERN. A dedicated 10-gigabit line connects GridKa with Geneva. Professor Achim Streit, Head of the SCC and responsible for GridKa, describes his work in the current issue of lookIT.

Changes and new findings attributable to “big science data” in climate research and earthquake prognosis are also reported in this issue of lookIT. The international Research Data Alliance (RDA) works on making data that have been collected worldwide accessible to all scientists, institutions, and authorities. Professor Doris Wedlich, KIT Chief Science Officer, is member of the RDA council and outlines the objectives and work of the RDA in the lookIT interview.

Another major aspect, the special relevance of which became obvious in the light of recent events, is data security. lookIT spoke with Professor Müller-Quade from the Institute of Cryptography and Security (IKS) about real and assumed hazards associated with “big data”, also in areas other than science.

Enjoy reading this issue of lookIT!

Yours,

INHALT

CONTENT

AUSGABE/ISSUE #04/2013



BLICKPUNKT / FOCUS

- 10 DIREKTLEITUNG NACH GENÈVE: KIT IST TRAGENDE SÄULE DES WELTUMSPANNENDEN COMPUTING GRID**
14 DIRECT LINE TO GENEVA: KIT IS A MAINSTAY OF THE WORLDWIDE COMPUTING GRID
- 12 PHYSIK-NOBELPREIS: DAS GLÜCKLICHE ENDE EINES LANGEN WEGES**
14 NOBEL PRIZE IN PHYSICS: HAPPY END OF A LONG WAY
- 16 SCIENTIFIC REVOLUTION THROUGH BIG DATA: DISCUSSION WITH PROFESSOR BETH PLALE**
18 WISSENSCHAFTLICHE REVOLUTION DURCH BIG DATA: EIN GESPRÄCH MIT PROFESSOR BETH PLALE
- 20 DIE ABSTRAKTE BEDROHUNG: IT-SICHERHEITSEXPERTE PROFESSOR JÖRN MÜLLER-QUADE IM INTERVIEW**
21 THE ABSTRACT THREAT: TALK WITH IT SECURITY EXPERT, PROFESSOR JÖRN MÜLLER-QUADE
- 24 MIPAS: BIG SCIENCE DATA IN CLIMATE RESEARCH**
25 MIPAS: BIG SCIENCE DATA IN DER KLIMAFORSCHUNG
- 28 BLUE YONDER: DEUTSCHLANDS FÜHRENDER SOFTWAREANBIETER IM BEREICH PROGNOSE**
31 BLUE YONDER: THE LEADING SUPPLIER OF PROGNOSIS SOFTWARE
- 32 MISSION WELTDATENBANK: PROFESSOR DORIS WEDLICH ÜBER DIE RESEARCH DATA ALLIANCE (RDA)**
33 WORLD DATABASE MISSION: PROFESSOR DORIS WEDLICH ABOUT THE RESEARCH DATA ALLIANCE (RDA)
- 36 COMPUTER SCIENTIST PAVEL EFROS IS A SPECIALIST IN EXTREME DATA COMPRESSION**
37 INFORMATIKER PAVEL EFROS KANN DATENSÄTZE EXTREM KOMPRIMIEREN
- 38 BIG SCIENCE DATA IN DER WISSENSCHAFT: KIT SETZT AUF KOOPERATIVE KONZEPTE**
39 BIG DATA IN SCIENCE: KIT PROPOSES CONCEPTS FOR COOPERATION
- 40 DAS GROSSE BEBEN IM COMPUTER**
41 THE BIG EARTHQUAKE ON THE COMPUTER

WEGE / WAYS

- 44 KIT-NACHRICHTEN**
45 KIT NEWS
- 46 MASCHINENBAU-EINSTEIGER ERLEBEN IHRE ERSTSEMESTERBEGRÜSSUNG IM EUROPA-PARK IN RUST**
47 BUDDING MECHANICAL ENGINEERING STUDENTS EXPERIENCE THEIR WELCOMING CEREMONY AT THE EUROPA-PARK IN RUST

- 49 **KIT-INNOVATION: ROBOTERARME, SCHNELLE HILFE
IN DER PRODUKTION**
49 KIT INNOVATION: ROBOT ARMS, FAST PRODUCTION
ASSISTANTS
- 50 **AUF EINE FRAGE: KANN EIN SMARTPHONE
EINEN BLINDENSTOCK ERSETZEN?**
50 JUST ONE QUESTION: CAN A SMARTPHONE
REPLACE A WHITE CANE?
- 52 **AUGENBLICKIT: DER CAMPUS-WASCHBÄR**
52 AUGENBLICKIT: THE CAMPUS RACCOON
- 54 **100 JAHRE HABER-BOSCH-VERFAHREN**
55 100 YEARS AGO THE HABER-BOSCH PROCESS WAS DEVELOPED

GESICHTER / FACES

- 58 **PROFESSOR WILHELM STORK: ERFINDER,
FORSCHER UND AUSGRÜNDER AUS LEIDENSCHAFT**
60 PROFESSOR WILHELM STORK: INVENTOR, RESEARCHER,
AND ENTREPRENEUR WITH PASSION
- 62 **NANOPHOTONICS: HELMHOLTZ ASSOCIATION
FUNDS INTERNATIONAL COOPERATION AT KIT**
63 NANOPHOTONIK: HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT
FÖRDERT INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AM KIT
- 64 **NACHRUF: PROFESSOR RUDOLF HARDE**
64 REMEMBERING PROFESSOR RUDOLF HARDE

ORTE / PLACES

- 66 **KOMPLEXES DIALOGPROJEKT ZU ENTSCHEIDUNGS-
PROZESSEN NEUER TECHNOLOGIEN**
67 A COMPLEX DIALOG PROJECT IN DECISION-MAKING
PROCESSES ON NEW TECHNOLOGIES
- 70 **RESEARCH FACTORY: COMPETENCE E PROJECT
DEVELOPS LITHIUM-ION BATTERY SYSTEMS**
72 FORSCHUNGSFABRIK: COMPETENCE E ENTWICKELT
LITHIUM-IONEN-BATTERIESYSTEME

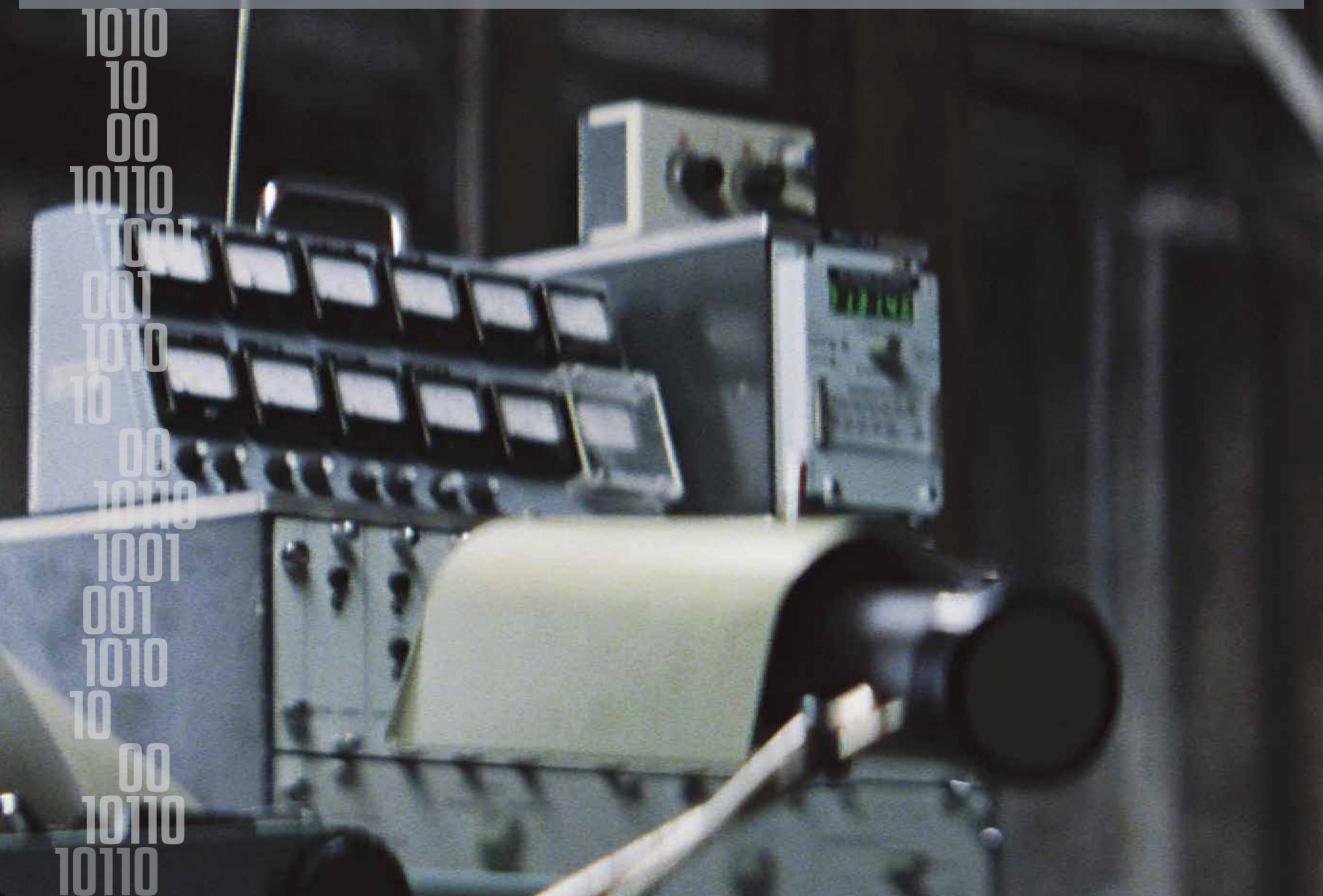
HORIZONTE / HORIZONS

- 74 **STEINBOC: KIT-MASCHINENBAUSTUDENTEN
BAUEN ULTRALEICHTE SNOWBOARDS**
76 STEINBOC: KIT MECHANICAL ENGINEERING
STUDENTS BUILD ULTRALIGHT SNOWBOARDS
- 77 **WISSENSCHAFTLICHES WETTERWISSEN:
ONLINE-TOOL FÜR SCHULEN ENTWICKELT**
77 SCIENTIFIC KNOWLEDGE ABOUT THE WEATHER:
ONLINE TOOL DEVELOPED FOR SCHOOLS



„Das Leben der Anderen“ war schon in den unterschiedlichsten Epochen und politischen Systemen Gegenstand größten Interesses. Im Laufe seiner Existenz beschäftigte beispielsweise das Ministerium für Staatssicherheit der DDR insgesamt rund 250.000 Personen hauptamtlich und rund 624.000 Menschen als Inoffizielle Mitarbeiter (IM). Wie nah die Überwacher den Überwachten kamen – sogar mit der Möglichkeit einer Versöhnung – zeigt der oscarprämierte deutsche Spielfilm „Das Leben der Anderen“ aus dem Jahr 2006 von Regisseur Florian Henckel von Donnersmarck mit Ulrich Mühe in der Rolle des Stasi-Hauptmanns Gerd Wiesler (Foto). Heute sehen wir uns mit Datenerfassung in einem noch viel gigantischeren Ausmaß konfrontiert, die der IT-Sicherheitsexperte Professor Jörn Müller-Quade im lookIT-Interview (Seite 20–22) als „anlasslose Massenüberwachung“ bezeichnet.

“The Lives of Others” always attracted highest interest in various epochs and political systems. In the course of its existence, the Ministry for State Security of the GDR, for instance, employed about 250,000 persons full-time and about 624,000 people as unofficial collaborators (IM). The German drama film “The Lives of Others”, directed by Florian Henckel von Donnersmarck, starring Ulrich Mühe as Stasi Hauptmann Gerd Wiesler (photo), won the Academy Award in 2006 and shows how close the surveillance agents came to the people they monitored. Today, we are faced with data acquisition of even more gigantic dimensions. It is referred to as “mass surveillance without the slightest reason” by IT security expert Professor Jörn Müller-Quade in the lookIT interview (pages 20–22).



ÜBERWACHUNG I

SURVEILLANCE I



Das Leben der Anderen zu bewahren – das ist die Aufgabe der Deutschen Flugsicherung GmbH (DFS) seit über 60 Jahren. Das Unternehmen beschäftigt mehr als 1.000 Techniker, IT-Experten und Ingenieure, die moderne ATM-Systeme entwickeln, einführen und instand halten. Diese Systeme sind nicht nur bei der DFS in Betrieb, sondern außerdem in Kontrollzentralen und -türmen weltweit. Auf Monitoren und Radarschirmen verfolgen Fluglotsen im Kontrollraum der DFS in Langen (Hessen) die Flugbewegungen über Deutschland (Foto) und gewährleisten, dass der Verkehr reibungslos abläuft. Modernste Technik unterstützt die Fluglotsen bei ihrer Arbeit, zum Beispiel Radar- und Navigationsanlagen.

Saving the lives of others has been the task of the Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS) for more than 60 years. The company employs more than 1000 technicians, IT experts, and engineers, who develop, introduce, and maintain modern ATM systems. These systems are not only operated by the DFS, but also by control centers and towers worldwide. On monitors and radar screens, air traffic controllers in the control room of the DFS in Langen (Hesse) control air traffic above Germany (photo) and ensure that it runs smoothly. Latest technology, such as radar and navigation systems, supports the air controllers in their work.



ÜBERWACHUNG II

SURVEILLANCE II





In der oberen Montagehalle: Wissenschaftler aus aller Welt vor dem CMS-Detektorbild am Large Hadron Collider in Genf

In the upper assembly hall: Scientists from all over the world are standing in front of the photo of the CMS detector at the Large Hadron Collider in Geneva

Direktleitung nach Genf

Das KIT ist tragende Säule des weltumspannenden Computing Grid der Elementarteilchenphysik

VON DR. STEFAN FUCHS // FOTOS: CERN, MARKUS BREIG

Der Aufbau des globalen Computing Grid des CERN erinnert an die Schichten einer Hochzeitstorte. Ganz oben steht das Rechenzentrum des Large Hadron Collider (LHC) in Genf. Auf der darunterliegenden Tier-1 genannten Ebene übernehmen elf Hochleistungsrechenzentren in aller Welt die Datenflut der Experimente. Sie speichern, filtern und verteilen sie weiter an über hundert Rechenzentren auf der dritten Ebene, von wo sie schließlich die Arbeitsplatzrechner der einzelnen Forschungsteams erreichen. Nur 350 Kilometer Luftlinie von Genf entfernt bildet das Grid Computing Centre Karlsruhe (GridKa) den ersten großen Übernahmeknoten für die

Rohdaten aller vier Experimente am CERN. Am Steinbuch Centre for Computing angesiedelt stellt es den wichtigsten deutschen Beitrag zum weltweiten Rechnernetzwerk des CERN und ist mit einer Hochgeschwindigkeits-Weitverkehrsnetzverbindung mit Genf verbunden.

Bereits Anfang der 90er-Jahre, als sich die Planungen für die Experimente am Large Hadron Collider konkretisierten, war allen Beteiligten klar, dass nicht nur der Bau des Beschleunigers und der Detektoren ein wissenschaftliches Großprojekt vergleichbar mit der Mondlandung darstellte. Auch der Umgang mit den dabei ent-

stehenden Datenmengen würde eine IT-Infrastruktur voraussetzen, die alles bisher Vorstellbare in den Schatten stellte. Die beiden Großdetektoren ATLAS und CMS allein sollten Datenströme in der Größenordnung von je 1 Petabyte erzeugen, was einer Million Gigabyte entspricht. Aber die Kosten für ein zentrales Rechenzentrum mit diesen Kapazitäten waren in der Finanzierung des LHC schlicht nicht vorgesehen. Eine Auslagerung der Datenaufbereitung und Speicherung an eines der bestehenden großen Rechenzentren erschien ebenfalls unmöglich. Die Datenmenge überstieg die finanziellen Möglichkeiten auch der größten Zentren. In dieser Situation versprach die Technologie des Grid Computing einen Ausweg. Als größte Geldgeber stellten Frankreich, Großbritannien, Italien, Deutschland und die USA finanzielle Mittel zur Verfügung und so entstand das Konzept einer komplexen grenzüberschreitenden IT-Architektur, mit der weltweit verfügbare Prozessor- und Speicher-Kapazitäten von Zehntausenden von Computern zu einem Datennetzwerk zusammengefasst werden konnten. Bis 2012 wuchs das Worldwide LHC Computing Grid (WLCG) zum größten globalen Rechnernetzwerk mit über 150 Teilnehmern in 36 Ländern. Eine Pionierleistung der Computerwissenschaften und ein Vorbild für andere Wissenschaftsdisziplinen. Die besondere Wissenskultur der Teilchenphysiker erleichterte den Rückgriff auf die Idee des Computer Sharing. Sind das CERN und seine alle Dimensionen sprengenden Experimente doch selbst bereits ein Beispiel dafür, wie der beträchtliche Aufwand für Grundlagenforschung durch enge internationale Kooperationen aufgebracht werden kann. Die Idee, Computer-Ressourcen in ähnlicher Weise zu teilen, lag also sehr nahe.

Aber die Grid-Technologie ist nicht am CERN erfunden worden. Der Begriff des Grid wurde durch die amerikanischen Informatik-Pioniere Ian Foster und Carl Kesselman geprägt und spielt auf das Elektrizitätsnetz an. Dahinter steht die Idee, Rechenkapazitäten als standortunabhängig verfügbare Ressource zur Verfügung zu stellen und auf diese Weise teure Hardware möglichst effizient zu nutzen. Rechenleistung und Speicher-Ressourcen sollten überall so einfach abrufbar sein wie Strom aus der Steckdose. Für Professor Achim Streit, einer der Direktoren des Steinbuch Centre for Computing (SCC), ist der Begriff des Grid Computing inzwischen et-

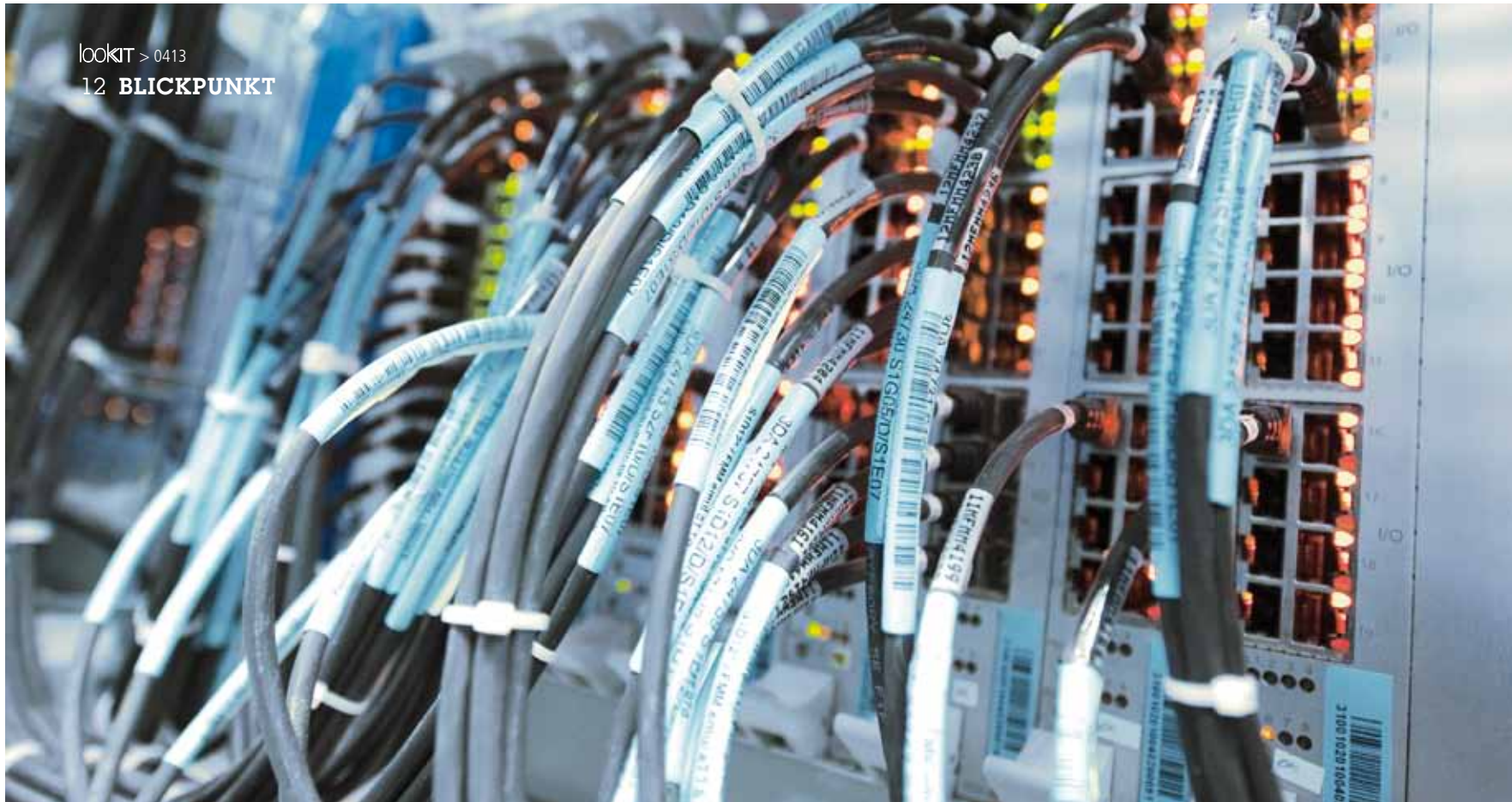
was in die Jahre gekommen. Der neuere Begriff des Cloud Computing beschreibe letztlich das gleiche Grundprinzip. Vielleicht mit dem Unterschied, dass die Kostenrechnung für Inanspruchnahme von Rechen-Ressourcen heute mehr in den Vordergrund rückt. Professor Streit, dessen Rechenzentrum mit GridKa den wichtigsten deutschen Beitrag zum LHC Computing Grid beherbergt, zieht den Begriff des „verteilten Rechnens“ vor. Der Vorteil „verteilter Systeme“ liege nicht allein in der Kostenersparnis durch die grenzüberschreitende Nutzung verfügbarer Ressourcen, sondern auch in der Möglichkeit, diese allmählich an die ständig wachsenden Bedürfnisse der LHC-Forscherguppen anpassen zu können. So werden für 2015 auch am GridKa Kapazitätserweiterungen geplant. Wenn der LHC dann mit erhöhter Energie wieder anläuft, ist mit deutlich höheren Datenraten zur rechnen, die bewältigt werden müssen.

Im Augenblick verfügt GridKa über mehr als 10.000 CPU-Kerne und 12 Petabyte Speicherkapazität auf etwa eintausend Festplatten. Hinzu kommen 17 Petabyte Bandspeicher. 14 Prozent der Rohdaten werden in Karlsruhe als Back-up gespeichert. 26 Mitarbeiter des SCC sorgen dafür, dass Daten und Analyse-Ressourcen den Forscherteams rund um den Globus 24 Stunden täglich, sieben Tage die Woche, 365 Tage im Jahr zur Verfügung stehen. Bei den Zuverlässigkeitstests der Experiment-Communities landet das GridKa regelmäßig auf den ersten drei Plätzen. „Wenn sich die Übertragungsbandbreite weiter verbessert“, prophezeit Achim Streit, „wird sich auch die strenge Hierarchie des LHC Computing Grid lockern. Bisher war es so, dass Rechenzentren der zweiten Ebene ihre Daten nur jeweils von einem ganz bestimmten Zentrum der ersten Ebene beziehen konnten. Aufgrund des exzellenten Service des GridKa könnten Dienst-Nachfragen also in Zukunft bei uns überproportional zunehmen.“

Professor Günter Quast vom Institut für Experimentelle Kernphysik am KIT ist Sprecher des Nutzerkomitees von GridKa. Er ist stolz darauf, dass es trotz vier unterschiedlicher in Verwendung befindlicher Versionen der Grid-Software über die Jahre hinweg gelungen ist, mit dem WLCG ein universell kompatibles „Netz der Netze“ zu schaffen. Gegenwärtig pulsiert in ihm ein Datenstrom von etwa 20 Petabyte monatlich. Er wird von 600 an den vier großen

Bitte lesen Sie auf Seite 13 weiter





Physik-Nobelpreis – das glückliche Ende eines langen Weges

Der Beitrag des KIT zum Nachweis des Higgs-Bosons

VON DR. STEFAN FUCHS // FOTOS: MARKUS BREIG

Dass 10.000 Wissenschaftler aus 40 Nationen, darunter auch Forscherteams aus der ehemaligen Sowjetunion und den USA, mitten im Kalten Krieg gemeinsam die „Weltmaschinen“ am CERN bauen konnten – für Professor Thomas Müller war das ein Friedensprojekt der besonderen Art. Der Experimentalphysiker begleitet seit 1994 den Aufbau des Compact Muon Solenoid-Experiments am Large Hadron Collider in Genf. Hautnah erlebte er eines der spannendsten Abenteuer der modernen Wissenschaftsgeschichte. Seinen Höhepunkt erreichte es am 4. Juli 2012, als es am CERN gelang, eine Theorie zu verifizieren, die der Belgier François Englert und der Briten Peter Higgs gut fünf Jahrzehnte zuvor aufgestellt hatten, und die jetzt mit dem Nobelpreis geehrt wurde.

„Von Anfang an war das ein alle Dimensionen sprengendes Projekt, vergleichbar mit dem Turmbau zu Babel“, erinnert sich Professor Müller. Nur in enger Zusammenarbeit mit den Kollegen der theoretischen Physik konnten die Experimente

überhaupt konzipiert werden, mit denen der Nachweis versucht werden sollte. Zu Beginn gab es viele Fragezeichen, ob man so etwas Flüchtiges wie das Higgs-Boson überhaupt würde messen können. Dann begann als eines von zwei Experimenten der Bau des 14.000 Tonnen schweren und fünf Stockwerke hohen CMS-Detektors, einer überdimensionalen digitalen Kamera, die in der Lage sein sollte, in einer Sekunde Vierzigmillionen Bilder von den Proton-Proton-Kollisionen im LHC zu machen (wovon allerdings nur einige Hundert langfristig gespeichert werden). Die Baukosten beliefen sich über eine halbe Milliarde Schweizer Franken.

An vorderster Front mit dabei war ein Team von mehr als 70 Wissenschaftlern, Promovierenden, Diplomanden und Technikern des Instituts für Experimentelle Kernphysik der ehemaligen Universität Karlsruhe. Sie arbeiteten unter anderem an der Endkappe des weltweit größten Siliziumstreifendetektors, mit dem Bahnen geladener Teilchen präzise vermessen werden, wie sie bei

den Zerfällen der Higgs-Bosonen entstehen. Die Koordination des Zusammenbaus des in mehreren Schichten aufgebauten CMS-Detektors verlief nicht immer reibungslos. Bauteile mussten zwischen den 180 beteiligten Instituten und dem CERN hin- und hergeschickt werden. Für Professor Müller trotzdem eine positive Erfahrung. „Allein schon die gut 100 Doktoranden und Diplomanden, die bei uns in dieser Zeit im Institut daheim ausgebildet wurden, waren die komplizierte Logistik wert.“ Die theoretische Teilchenphysik in Karlsruhe lieferte entscheidende Beiträge zur Analyse und Interpretation der Daten aus Genf. Die entsprechenden Institute der früheren Universität und des ehemaligen Forschungszentrums arbeiteten dabei aufs engste zusammen. In gewisser Weise war dies bereits eine Vorwegnahme der späteren Fusion zum KIT. Mit GridKa schließlich trug das Karlsruher Rechenzentrum als tragende Säule des weltweiten Computing Grid des CERN zum triumphalen Erfolg des babylonischen Projekts am 4. Juli 2012 bei. ■

LHC-Experimenten beteiligten Forschergruppen in Gang gehalten, die unmittelbar mit der Analyse der Daten beschäftigt sind. Das Grid erlaubt geradezu ideale Arbeitsbedingungen für die Zusammenarbeit in internationalen Teams. Ein inzwischen sehr benutzerfreundliches Betriebssystem des Netzes, die Grid-Middleware, übernimmt die jeweiligen Anforderungen der einzelnen Wissenschaftler und sucht eigenständig im verteilten System nach freien Ressourcen beziehungsweise gespeicherten Daten. Dabei macht es keinen Unterschied, ob sich diese gerade in Indien oder vor Ort in Karlsruhe befinden.

Tatsächlich ist die Datenanalyse von den unmittelbar im Beschleuniger entstehenden Rohdaten bis zu den in Grafiken sichtbar werdenden Ergebnissen ein äußerst langwieriger Prozess. Geduldig muss im wiederholten Durchkämmen der Daten die Spreu vom Weizen, der Unter-

grund vom Signal geschieden werden. Schon während des Experiments werden am CERN von 40 Millionen aufgezeichneten Proton-Proton-Kollisionen nur einige Hundert wirklich gespeichert. In ihnen vermutet man die Spuren eines Higgs-Teilchens. Diese vorgefilterten Daten sind es, die von Genf aus auch über das GridKa im WLCG weltweit verteilt werden. Jedes der Forscherteams setzt dann unterschiedliche Softwarefilter ein, mit denen versucht wird, unter anderem auch diese Spuren von Higgs-Ereignissen nachzuweisen. Professor Quast weist darauf hin, dass sich auf dieser Ebene die Anforderungen an die Rechen-Ressourcen deutlich ändern. Müssen auf der obersten Ebene große Datenmengen ein- bis zweimal im Monat bewältigt werden, so sind die Datensätze der Forscherteams bereits auf einige Terabyte reduziert. Um die Filter weiter zu verfeinern, müssen diese aber mehrmals am Tag immer aufs Neue gelesen werden.

Die Teilchenphysik und das CERN haben mit dem weltweiten Grid sicher eine Pionierarbeit geleistet. Die besondere internationale Offenheit dieser Scientific Community und natürlich auch die Tatsache, dass diese Grundlagenforschung keine unmittelbare ökonomische Verwertbarkeit intendiert, haben eindrucksvoll unter Beweis gestellt, welche Vorteile eine weltweit verteilte Rechen-Ressource über schnelle Weitverkehrsnetze, verbunden für die Handhabung und Analyse großer Mengen wissenschaftlicher Daten bietet. Professor Quast ist sich sicher, dass andere Disziplinen folgen werden: „Die Planungen, die man gegenwärtig in der Astrophysik vorantreibt, werden zu ähnlich großen Datenmengen führen. Biologie, Medizin und mit hoher Wahrscheinlichkeit auch die Sozialwissenschaften werden nachziehen. Immer mehr werden verteilte Systeme zur Simulation, zum Management und zur Analyse von wissenschaftlichen Daten das unverzichtbare Rückgrat der Wissensgesellschaft bilden.“ ■

Der Kontrollraum des CMS-Detektors
Control room of the CMS detector





Direct Line to Geneva

KIT Is a Mainstay of the Worldwide Computing Grid in Elementary Particle Physics

TRANSLATION: RALF FRIESE

In the twelve years of its existence, the Worldwide LHC Computing Grid (WLCG) of CERN has become the world's largest global computer network. More than 150 participants in 36 countries provide processor and memory capacities which the participating research teams can use when necessary and irrespective of their location. In this way, the WLCG has made a considerable contribution to the successful search for the Higgs particle, impressively demonstrating the benefits of a technology of data management in distributed systems. At the Steinbuch Centre for Computing (SCC), its home location, the Grid Computing Centre Karlsruhe (GridKa) represents the central German contribution to this "network of networks" established specifically for the needs of particle physics. This tier-1 computer center, directly connected to Geneva, currently holds 14% of the raw data of the Large Hadron Collider (LHC). A total of 29 petabytes of memory capacity are available for this purpose. For analysis and evaluation of the experimental data, GridKa offers the computing power of 10,000 CPU kernels. The high reliability of the services provided by Karlsruhe has decisively contributed to the ideal conditions for international particle physics research. The outstanding research teams advancing towards verification of the theories of Nobel Prize winners François Englert and Peter Higgs also included physicists of the former University and the Karlsruhe Research Center. In this way, a team of more than 70 scientists of the Institute of Experimental Nuclear Physics were able to work on the end cap of the CMS detector, an oversize digital camera for the proton-proton collisions in the LHC. Rapid analysis and interpretation of the data by theoretical particle physicists from Karlsruhe finally made possible the success of July 4, 2012. ■



Hier werden Karrieren entwickelt. Vielleicht auch Ihre!

Boysen ist Spezialist für Abgastechnik und einer der wachstumsstärksten Zulieferer der Automobilindustrie. Jungen Entwicklern eröffnen wir einmalige Karriereperspektiven. Mit Premium-Kunden wie Audi, BMW, Mercedes und Porsche.

Mit Entscheidungswegen, die nur über einen Schreibtisch führen, statt über zehn. Mit Arbeitsmitteln und Versuchseinrichtungen, die Sie allenfalls aus Lehrbüchern kennen – oder noch nicht einmal dort finden.

Und mit unserem neuen Entwicklungszentrum, das bis 2014 genau an dieser Stelle entsteht: das Boysen Innovationszentrum Nagold.

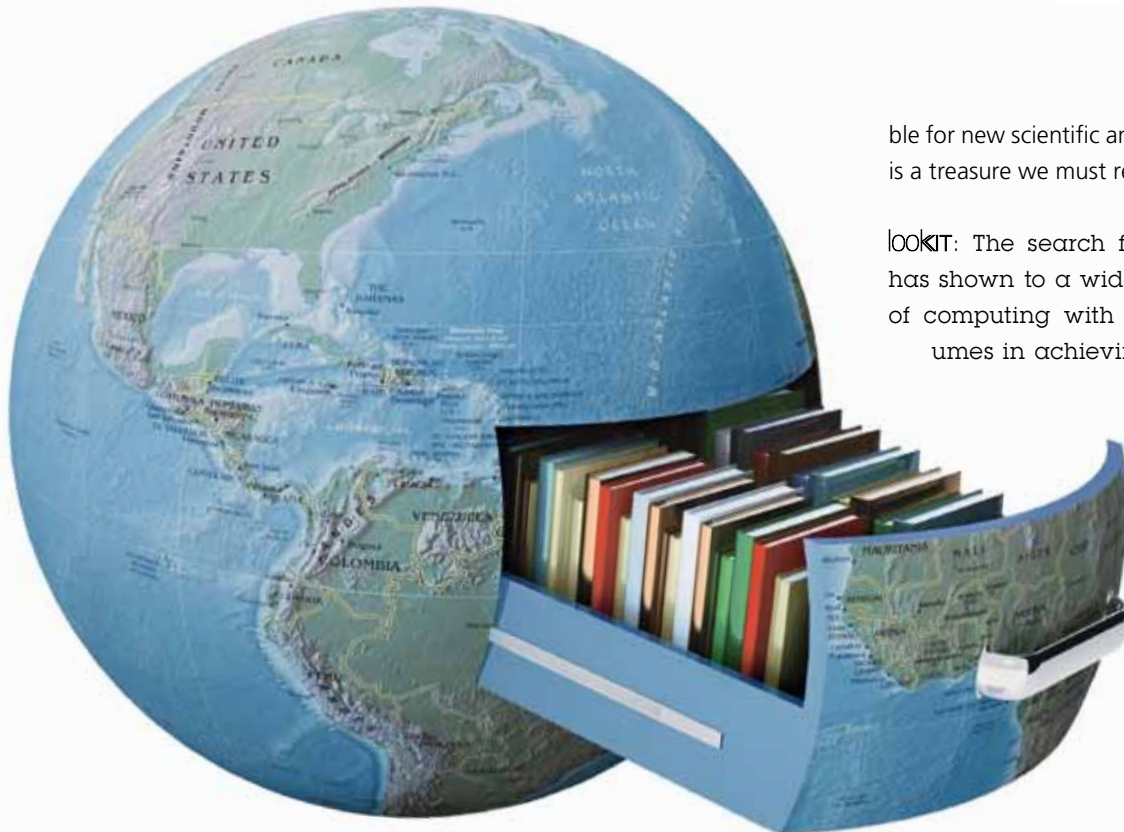
Und Sie können vom Start weg dabei sein!

Scientific Revolution through Big Data – Discussion with Professor Beth Plale

TRANSLATION: RALF FRIESE
FOTOS: FOTOLIA, MARTIN LOBER

“This Is a Treasure to Be Recovered”

1010
10
00
10110
1001
001
1010
10
00
10110
1001
001



U.S. computer scientist Beth Plale enthusiastically advocates in favor of barrier-free access to the data collections produced in many research fields. Beth Plale is Co-director of the Hathi Trust Research Center at Indiana University, which runs Text Mining in the world's largest digital library, and she is a founding member of the Research Data Alliance established in April 2013 (see also interview of RDA Council Professor Doris Wedlich on p. 32). Beth Plale introduced her theses at the “Challenge of Big Data in Science” symposium at the KIT in the autumn of this year.

lookIT: In your view, Big Data Mining has the potential to profoundly change not only science, but also society. What are the reasons for this hope?

Beth Plale: “Right now, great expectations of the computer sciences are being expressed. Politics, by means of a number of open access initiatives, try to make the exponentially growing data volumes accessible internationally. Of course, this is based on the hope that free access to data will give rise to new business models. These hopes appear to have come true already in connection with urban future projects, the much-discussed “Smart Cities”. At the same time, technical progress enables us to handle data volumes we could not have produced until recently. Now, the main challenge to computer science is to make these rich data mines availa-

ble for new scientific and societal purposes. This is a treasure we must recover.”

lookIT: The search for the Higgs particle has shown to a wider public the key role of computing with very large data volumes in achieving scientific progress.

How is science going to change as a result of Big Data?

Beth Plale: “Particle physics is an impressive case in point. However,

those data are relatively homogeneous. In other research areas, progress will be made in smaller

steps. Take, for instance, one of

the biggest current scientific challenges, the prediction of the impacts of climate change on food supply. In this case, data sources of very different origins and structures must be combined. We must ensure common usability of the data by different disciplines so that, for instance, a hydrologist working on the shortage of water in certain regions can include weather forecasts by meteorologists. Multi-disciplinary data use promises considerable gains in knowledge. Also the humanities can benefit from big data. I, for instance, cooperated closely with American Studies at the Hathi Trust Research Center. There was a research project about the American Civil War. The basis of that research was a corpus of 2000 novels written at the time of the War. Data Mining showed the showed that of these texts

*Professor Beth Plale auf dem Symposium
 „Challenge of Big Data in Science“ in Karlsruhe*

*Professor Beth Plale at the
 “Challenge of Big Data in Science”
 symposium in Karlsruhe*

shifted eastward from Texas to South Carolina as a result of the Civil War. Such findings can hardly be made by individual reading.”

lookIT: What are the sources of these huge data volumes? What is the reason for this tide rising continuously?

Beth Plale: “DNA sequencing in the life sciences, for instance, can produce data faster than we can process them. An exponential increase in sensors is another source. In smart cities, for instance, the data produced by RFID sensors or by video cameras recording pedestrians and vehicles are combined with data from social networks. At the same time, more and more data of municipal authorities about water or electricity consumption, traffic volumes etc. are accessible on the internet. During hurricane Sandy, which affected New York last year, there was an app informing about the availability of gas stations. For this purpose, Twitter reports were combined with data from municipal administrations.”

lookIT: What is the role of metadata in the combination of such heterogeneous data?

Beth Plale: “Metadata are indispensable to universal usability of data. In my example, surveillance videos and Twitter reports play a role. Both types of data include information about place and time, which makes them easy to combine. However, adding weather forecasts changes the time dimension. Forecasts are about the future. Moreover, meteorology uses different color codes for visualization. Metadata provide information about conventions used. Information about origins, finally, tells us who generated the data. Only in this way can anything be told about their reliability.”

lookIT: Is it necessary to try to work out international standards as early as possible in connection with metadata?

Beth Plale: “This is the reason why Big Data is so fascinating right now. The Research Data Alliance (RDA) established recently tries to reach international consensus about which metadata and what information about origins are indispensable. RDA is doing pioneering work by assembling scientists on an elementary level in order to remove obstacles in the way of multi-disciplinary and transnational utilization of scientific data.”

lookIT: In this phase, the dichotomy between the economic aspects of Big Data and the Open Access movement of the scientific community is becoming more evident. In your presentation at the KIT Symposium, you talked about two trains heading towards each other at top speed.

Beth Plale: “There is no doubt that both societal and economic factors hamper the free use of data. Many scientists are hesitant about making their data available to the scientific community as long as they have not published all possible aspects of their research work. Patenting of data is another problem. In this connection, I find important the ruling of a U.S. federal court which stated that the human genome cannot be patented. This in no way precludes commercial utilization based on this openly accessible database. This could be a model also for other research disciplines.”

lookIT: The financial industry discovered Big Data back in the nineties when the first “Quants” moved from CERN in Geneva to Wall Street. Is there not a danger that



„Das ist ein Schatz, den wir heben müssen“

Wissenschaftliche Revolution durch Big Data – ein Gespräch mit Professor Beth Plale

Nach Überzeugung der US-Computerwissenschaftlerin Beth Plale darf sich Open Access nicht nur auf Publikationen, sondern muss sich auch auf die wachsenden Datensammlungen der verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen beziehen. Wenn es gelingt, diese im Rahmen einer nationale Grenzen und wissenschaftliche Disziplinen überschreitenden Initiative möglichst vielen zugänglich zu machen, werden sich Wissenschaft und Gesellschaft in den kommenden Jahrzehnten tiefgreifend verändern. Eine wissenschaftliche Revolution, die bis in die Geistes- und Sozialwissenschaften reiche. Unerlässliche Voraussetzung dafür seien international verbindliche Standards, was Zugriffsrechte, Metadaten und Herkunftsinformationen betreffe. Gegenläufige Tendenzen erkennt Professor Plale in den Versuchen zur Privatisierung wissenschaftlicher Daten wie beispielsweise der in den USA inzwischen in Abrede gestellten Patentierungsmöglichkeit menschlicher Genomsequenzen. Um gesellschaftliche Akzeptanz zu erreichen, müsse zudem genau zwischen wissenschaftlichen und privaten Daten unterschieden werden. ■

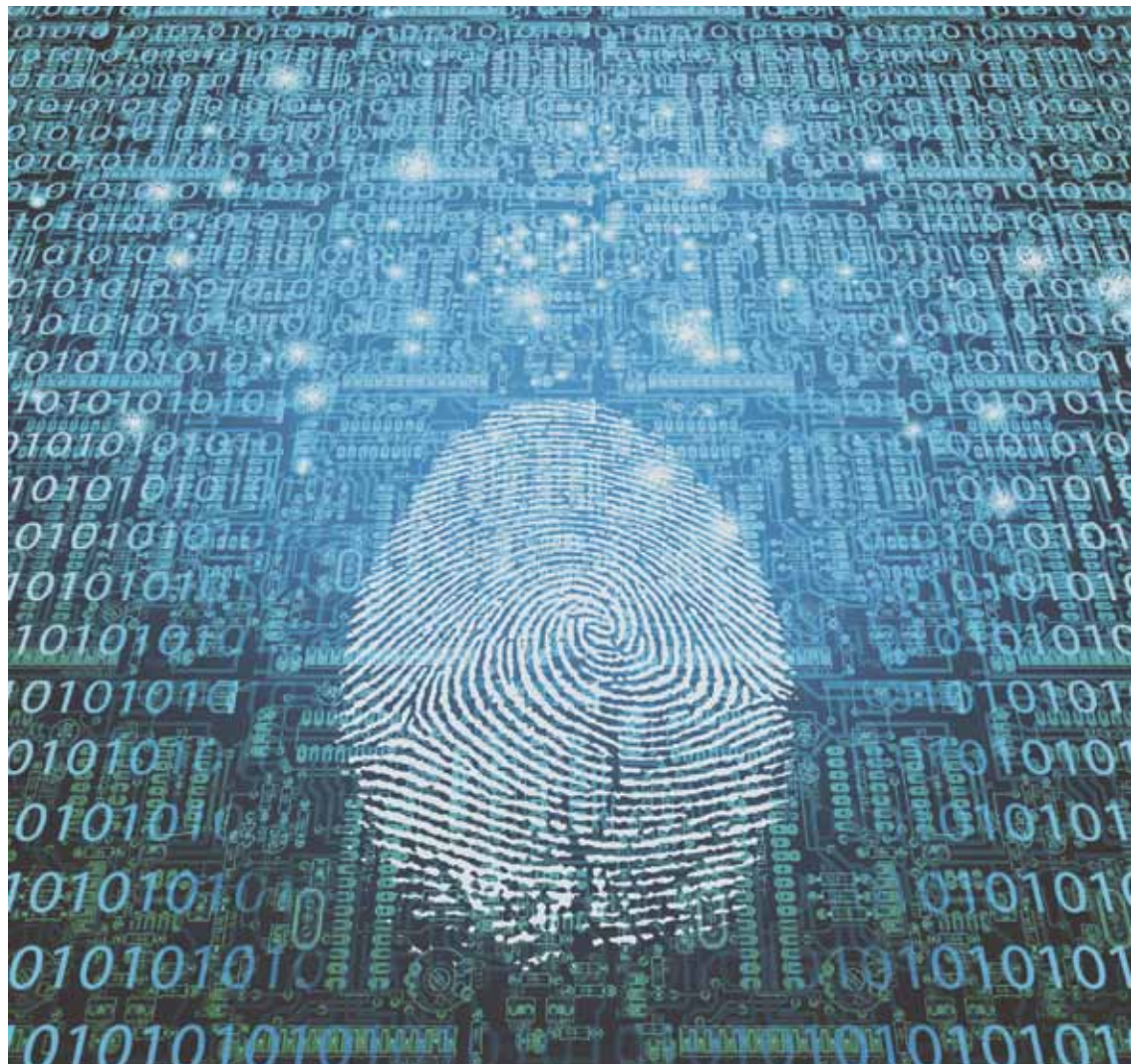
progress in this area will increase the hazard of unforeseeable feedback effects of the kind described by Robert Harris in his thriller "The Fear Index?"

Beth Plale: "It became evident as early as in 2008 that the financial industry was using algorithms it did not really understand. I am afraid that this will become even worse as models are getting more and more complex, and more and more data sources are being tapped. Certainly, these are undesired side effects of Big Data."

lookIT: There are other kinds of side effects in society, such as Google analyzing search patterns worldwide and making economic use of this knowledge. Or the abuse of Big Data Mining for global surveillance of the type committed by NSA, the U.S. National Security Agency. Is this not another very dangerous technology?

Beth Plale: "The United States can learn from Europe in this respect. We were too trusting in this regard. We must recognize dangers early enough and take appropriate precautions. A clear dividing line must be drawn between scientific and private data." ■

The interview was conducted by science journalist Dr. Stefan Fuchs.



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


Rohde & Schwarz ist einer der wichtigsten technologischen Schrittmacher. Im Digital-Fernsehen. Im Mobilfunk. Auch in der Funktechnik sind wir federführend. Damit wir das auch bleiben, suchen wir engagierte Mitarbeiter (m/w) oder Studenten (m/w) wie Sie. Wir bieten Ihnen alles, was Sie brauchen, um Ihr Optimum zu erreichen: Flache Hierarchien, harmonische Teams und viel Freiraum. Denn nur so können überragende Ideen entstehen, wie die, die uns bereits in vielen Geschäftsgebieten unter die weltweite Top 3 gebracht haben. Interessiert?

Weitere Informationen unter: www.career.rohde-schwarz.com



ROHDE & SCHWARZ





Die abstrakte Bedrohung

IT-Sicherheitsexperte Professor
Jörn Müller-Quade im Gespräch

FOTO: MARKUS BREIG

Der Umgang mit Daten gehört zum Alltag wie Autofahren oder Wäschewaschen. Ob am Arbeitsplatz oder im Privatleben tragen wir mit den unterschiedlichsten digitalen Aktivitäten dazu bei, den Big-Data-Berg in immer unüberschaubarere Höhen wachsen zu lassen. Dazu erreichen uns ständig Meldungen über Sicherheitslücken, Netzspionage oder Online-Banking-Betrugsfälle. Die Einordnung der unzähligen Nachrichten fällt schwer. lookIT-Redaktionsleiterin **Domenica Riecker-Schwörer** hat mit **Professor Jörn Müller-Quade**, Sprecher des Kompetenzzentrums **KASTEL**, Direktor am Forschungszentrum Informatik (FZI) und Leiter des Instituts für Kryptographie und Sicherheit (IKS) über tatsächliche und vermeintliche Gefahren gesprochen.

lookIT: Cyberarmee, Trojanische Pferde, Firewalls – die Begriffe drehen sich zunehmend um Angriffs- und Verteidigungsstrategien. Befinden wir uns in einem digitalen Krieg?

Professor Jörn Müller-Quade: „Wir sind im Moment definitiv nicht in einem Kriegszustand,

in dem Sinne, dass es Tote und Verletzte gäbe. Aber ich glaube, dass wir zukünftig zwischen zivilisierten Staaten Kriege in dieser Form kaum noch haben werden. Es wird Stellvertretergefechte geben, die wirtschaftlicher Natur sind. Das Sagen wird in Zukunft derjenige in der Welt haben, der wirtschaftlich am stärksten ist. Da ist die Versuchung groß, als Staat auf Daten zuzugreifen, um sich Vorteile zu verschaffen. Wie zum Beispiel nachgewiesenermaßen geheime UN-Gespräche belauscht wurden. Wenn so etwas möglich ist, scheint es auch möglich, dass Konkurrenzfirmen, die systemwichtig für das eigene Land sind, aufs engste belauscht und beobachtet werden.“

lookIT: Merken die Opfer überhaupt, dass sie Opfer sind?

Jörn Müller-Quade: „Oft nicht. Denn die Täter werden sehr vorsichtig im Umgang mit geheimen Daten sein. Das ist der Grund, warum viele Personen diese Bedrohung gar nicht wahrnehmen. Beispielsweise könnte zunächst eine relativ ähnliche Idee auf Grundlage der ausspionierten Daten irgendwo zum Patent angemeldet wer-

den. Nach einer Weile wird dann das Patent des eigentlichen Erfinders angefochten, weil es ähnlich ist. Man kann eine Volkswirtschaft auch indirekt bestehlen, ohne einem einzelnen Unternehmen etwas wegzunehmen, indem man einfach beobachtet, welche Branchen in einem anderen Land gut laufen und welche Branchen eher Schwierigkeiten haben. All das kann verwendet werden, um die eigene Wirtschaftspolitik anzupassen und besser zu machen. Nach den ganzen Enthüllungen die wir gehört haben, halte ich das für höchst wahrscheinlich. Früher, als wir noch immer ein bisschen wie Verschwörungstheoretiker dargestellt wurden, haben wir selbst noch gehofft, dass es nicht so ist.“

lookIT: Trotz dieser bekannten Szenarien bleibt der Eindruck, dass die breite Masse nicht sonderlich beunruhigt ist. Warum ist das so?

Jörn Müller-Quade: „Leider stimmt, was Sie sagen. Es gibt nicht die Möglichkeit, diese Bedrohung so drastisch darzustellen wie Schockfotos, die den Zigarettenverbrauch verringern sollen. Die Bedrohung ist leider sehr abstrakt und

wir spüren sie auch nicht wirklich, insbesondere durch den geschickten Umgang der Geheimdienste mit diesen Daten. Wir haben im Moment den Eindruck, als ob unsere Freunde Daten sammeln und uns auch unterstützen, indem sie uns Ermittlungserfolge mitteilen und wir Terrorismus auch in Deutschland dadurch wirksamer verhindern könnten, als wenn dem nicht so wäre. Trotzdem darf man sich nichts vormachen, es geht um die wirtschaftliche und politische Vorherrschaft in der Welt und da wird mit harten Bandagen gekämpft, auch wenn wir das gar nicht merken.“

lookIT: Wie kann sich ein Unternehmen, eine Privatperson wirksam schützen?

Jörn Müller-Quade: „Man kann sich wehren, aber muss bedenken, gegen wen. Das heißt, wenn die NSA speziell hinter einer Einzelperson her wäre, dann hätte diese wahrscheinlich keine Möglichkeit, sich zu wehren. Aber was ich gerne verhindert sähe, ist die anlasslose Massenüberwachung. Das heißt, wir müssen jetzt mehr und mehr in der Bevölkerung und bei den Firmen das Bewusstsein schaffen, dass man verschlüsseln sollte. Wenn die Bundesregierung hilft, Märkte zu schaffen für gute, leicht bedienbare Verschlüsselungstechnik, dann wird es auch Angebote geben. Das verhindert zwar nicht, dass Geheimdienste einzelne Personen oder Firmen gezielt ausspionieren können, aber es verhindert ein wenig die anlasslose Massenüberwachung und ist Sand im Getriebe derer, die alles sehen wollen.“

lookIT: Gehen die Unternehmen unterschiedlich mit der Sicherheitsproblematik um?

Jörn Müller-Quade: „Es gibt sehr viele Firmen, die sehr gut dastehen. Die Konzepte und Sicherheitsmechanismen haben, die sehr vernünftig und state of the art sind. Leider ist ein sehr großer Teil des Mittelstandes, von dem Deutschlands Wohlstand eben auch abhängt, dort erheblich blauäugiger und denkt, die Daten, die ich habe, sind ja gar nicht so wichtig. Ich bin nur ein kleiner Zulieferer, stelle ja nur ein Bauteil von vielen her. Aber wenn man Teil einer Lieferkette ist, ist völlig klar, dass die Informationen über das, was man selbst herstellt, sehr aussagekräftig über den Kunden sind. Wie viele Teile in welcher Größe bestellt werden,

kann eine wertvolle Information sein. Da müssen sich Firmen schützen.“

lookIT: Ist professionelle Hilfe ratsam?

Jörn Müller-Quade: „Zuerst muss man selbst ein bisschen Zeit investieren um sich zu informieren. Denn viele Dinge sind relativ einfach: Die Programme und Betriebssysteme sollten auf neuestem Stand gehalten werden. Brauche ich eine Firewall oder E-Mail-Verschlüsselung? Das sind zum großen Teil Dinge, wofür man sich nicht unbedingt an eine Firma wenden muss. Man wird dann schnell merken, dass es Dinge gibt, die, wenn man eine Firma bemüht, wesentlich besser funktionieren. Denn dafür gibt es Spezialisten.“



Jörn Müller-Quade

FOTO: IRINA WESTERMANN

The Abstract Threat

Talk with IT Security Expert, Professor Jörn Müller-Quade

TRANSLATION: RALF FRIESE

A variety of digital activities at the workplace as well as in private life are helping build the pile of Big Data to more and more staggering heights. Moreover, we are continuously flooded with reports about security gaps, internet espionage and on-line banking fraud. In a discussion with lookIT Editor-in-chief, Domenica Riecker-Schwörer, Professor Jörn Müller-Quade of the Center of Excellence KAS-TEL, Director at the Research Center for Information Technology (FZI), and Head of the Institute for Cryptography and Security (IKS), pleaded for sensible handling and securing of data. It is regrettable that many people are not taking the danger arising from data abuse or theft seriously enough. “Unfortunately, this threat is very abstract and we do not really feel it, especially because of the skillful way in which secret services handle secret data,” says Müller-Quade.

He urgently appeals to small and medium-sized enterprises to protect their business data. “A very large share of small and medium-sized firms, on which the economic performance of Germany is also dependent, adopt a rather cavalier attitude, feeling that the data they hold are not really important. However, when you are part of a supply chain, it is obvious that information about your products contains much information about your customer. This is where companies must protect themselves.”

In addition to permanently updated operating systems and codes, encryption of e-mails is a meaningful option. Specialists are now available to whom companies can turn for this purpose. As far as politics is concerned, Müller-Quade would like to see more support given to good encryption products. “I think we need markets where these can be offered without any obstacles.” One reason this is not yet the case, Müller-Quade says might be the fear that encryption could be abused by criminals. The IT security expert: “There are people whom I would not want to be able to communicate secretly by means of encryption, such as organized crime. However, given the threatening situation in the internet, it is wrong to block encryption as a matter of principle.” ■

Contact: info@iks.kit.edu

lookIT: Stichwort Verschlüsselung. Warum wird das so selten gemacht?

Jörn Müller-Quade: „Ich glaube, fast niemand verschlüsselt seine E-Mails bis jetzt. Hier wünsche ich mir eine stärkere politische Förderung für gute Kryptoprodukte. Das heißt, ich glaube, wir brauchen Märkte, wo so etwas auch ungehindert angeboten werden kann. Auf der anderen Seite gibt es eben auch Leute, denen ich es nicht gönne, verschlüsselt geheim kommunizieren zu können, zum Beispiel dem organisierten Verbrechen. Aber angesichts der Bedrohungslage im Internet ist es falsch, Verschlüsselung prinzipiell zu behindern.“ ■

Kontakt: info@iks.kit.edu



FOTO: GABI ZACHMANN

Verschlüsselung – wie funktioniert das?

Verschlüsselung ist einer der zentralen Begriffe in der Diskussion über Datensicherheit. Und eigentlich keine neue Idee. „Früher funktionierte Verschlüsselung immer so, dass der Sender und der Empfänger ein gemeinsames Geheimnis brauchten. Das heißt, dass man in sein U-Boot oder auf das Schlachtfeld ein Schlüsselbuch mitgenommen hat, aus dem man einen Tagesschlüssel entnehmen konnte. Zwei, die denselben Tagesschlüssel in ihrer Verschlüsselungsmaschine eingestellt hatten, konnten danach verschlüsselt kommunizieren“, erzählt Jörn Müller-Quade.

Heute kommunizieren wir über riesige Entfernungen, ohne den Adressaten jemals persönlich getroffen zu haben. Wie soll da der Schlüssel-

austausch funktionieren? „Dass das geht, ist eines der großen Wunder der Kryptographie“, sagt Müller-Quade. Wie genau, verdeutlicht er an einer Geschichte. „Stellen Sie sich vor: Eine Kiste mit zwei Stellen, wo man jeweils ein Vorhängeschloss dranhängen kann. Jetzt könnte ein Sender Alice eine Nachricht in die Kiste tun und die Kiste mit ihrem Vorhängeschloss verschließen. Danach könnte sie die Kiste sogar einem nicht vertrauenswürdigen Boten übergeben, der diese Kiste dann zum Empfänger Bob bringt, der sie aber nicht öffnen kann. Bob hängt jetzt aber an die zweite Stelle sein Vorhängeschloss und sagt dem Boten, er möge die Kiste zu Alice zurückbringen. Der Bote kann die Kiste immer noch nicht öffnen, Alice aber kann

ihr Schloss von der Kiste entfernen und der Bote bringt die Kiste wieder zu Bob. Der Bote kann die Kiste nicht öffnen, aber Bob sein Schloss von der Kiste nehmen, sie öffnen und die Nachricht lesen.“

Diese Verschlüsselungstechnik sei nicht dafür gedacht, komplette Inhalte zu übermitteln, sondern die Sicherheitsgrundlage herzustellen, so der Experte. „Wenn das Ganze mit Mathematik gemacht wird, haben Sie außerdem noch folgenden Geschwindigkeitsvorteil: Alice würde nicht eine ellenlange Nachricht in diese Kiste tun, sondern einen relativ kurzen Schlüssel für eines dieser symmetrischen Verfahren, bei dem beide denselben Schlüssel brauchen.“ (drs) ■

Bringen Sie Ihre Karriere ins Rollen!

Michelin Reifenwerke AG & Co. KGaA
Michelinstraße 4 · 76185 Karlsruhe · Deutschland
Stand: 09/2013



Ein Unternehmen ist immer genau so stark wie die Summe seiner Mitarbeiter: Über 113.000 engagierte Michelinier weltweit, davon rund 8.300 an verschiedenen Produktionsstandorten, in Logistikzentren und über 300 Service-Stationen in Deutschland, stehen für unsere enorme Leistungskraft und machen uns zum international führenden Anbieter im Reifenmarkt.

In unserem Programm finden sich zahlreiche Reifentypen und Einzelprodukte, die in nahezu allen denkbaren Fahr- und Flugzeugen eingesetzt werden. So vielfältig wie unsere Produkte sind auch die individuellen Entwicklungsmöglichkeiten, die wir unseren Mitarbeitern in den unterschiedlichsten Tätigkeitsbereichen, Einheiten und Ländern bieten.

Entdecken auch Sie Ihre Einstiegs- und Karrieremöglichkeiten bei Michelin.

www.michelin-jobs.de

Michelin Reifenwerke AG & Co. KGaA
Michelinstraße 4 · 76185 Karlsruhe



SCIENCE DATA in Climate Research

Over Ten Years, MIPAS Supplied Countless Data from the Universe

BY INGRID VOLLMER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER
FOTOS: ESA, GABI ZACHMANN



In 2002, MIPAS, together with nine other instruments, started on its way into the universe on board the European environmental satellite ENVISAT. Day and night, the Michelson interferometer for passive atmospheric sounding measured trace gases, water vapor, and temperature profiles in the Earth's atmosphere for more than ten years. 30 terabytes of irreplaceable data were transmitted to Earth. In this way, more than five times more different trace gases were measured globally than ever before.

MIPAS was developed in the 1990s, when the ozone hole dominated public and scientific discussions. When the ENVISAT satellite lost contact with Earth in 2012, MIPAS and the other satellite instruments could no longer supply data. But this is no reason for the KIT climate researchers to abandon work on new satellite projects. The GLORIA two-dimensional spectrometer onboard the HALO research aircraft observes relevant areas of the atmosphere with unsurpassed spatial resolution and generates

1010
10
00
10110
1001
001
1010
10
00
10110
1001
001
1010
10
00
10110

Big Science Data in der Klimaforschung

Zehn Jahre lang lieferte MIPAS unzählige Informationen aus dem All

Gemeinsam mit neun anderen Instrumenten machte sich MIPAS 2002 an Bord des europäischen Umweltsatelliten ENVISAT auf den Weg ins All. Dort hat das Michelson Interferometer for Passive Atmospheric Sounding (MIPAS) in mehr als zehn Jahren Tag und Nacht Spurengase, Wasserdampf und Temperaturprofile der Erdatmosphäre gemessen und dabei 30 Terabyte an einzigartigen Daten an die Erde gesendet. Mehr als fünfmal mehr verschiedene Spurengase als zuvor konnten auf diese Weise global gemessen werden. Entwickelt wurde MIPAS von Professor Herbert Fischer (siehe Infokasten) und Mitarbeitern am Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK). Dort wird seit mehreren Jahren zusammen mit dem Forschungszentrum Jülich an einem Nachfolgeprojekt gearbeitet.

Konzipiert wurde MIPAS in den 90er-Jahren, als das Ozonloch die öffentlichen und wissenschaftlichen Diskussionen beherrschte. Erst 2012 verlor der Satellit ENVISAT den Kontakt zur Erde, und seither liefern MIPAS und seine Nachbarinstrumente keine Daten mehr. Kein Grund für die Klimaforscher am KIT, nicht an neuen Satellitenprojekten zu arbeiten. Das zweidimensionale Spektrometer GLORIA, das auf dem Forschungsflugzeug HALO wichtige Bereiche der Atmosphäre mit höchster räumlicher Auflösung beobachtet, erzeugt über 100 Terabyte an Daten pro Jahr, und das in Entwicklung befindliche neue Satellitengerät PREMIER wird sogar bis zu einem Petabyte pro Jahr produzieren. Aufwändige Messkampagnen mit HALO zeigen jetzt schon, dass GLORIA neue und einzigartige Daten über die komplizierten dynamischen und chemischen Strukturen der Erdatmosphäre liefert. MIPAS, GLORIA und PREMIER sind vor allem deshalb ganz besondere Messinstrumente, weil sie Tag und Nacht arbeiten können: Sie nutzen die Eigenschaft von Gasen, spezifische Infrarotstrahlen auszusenden. Diese sind für verschiedene Gase wie ein Fingerabdruck und können daher sehr gut für die Atmosphärenfernerkundung genutzt werden. ■

Info: www.imk-asf.kit.edu/sat.php

more than 100 terabytes of data per year. The new PREMIER satellite instrument that is now being developed will produce up to 1 petabyte of data annually. Complex measurement campaigns with HALO have already demonstrated that GLORIA yields new and unique data with respect to the complicated dynamic and chemical structures of the Earth's atmosphere. MIPAS, GLORIA, and PREMIER are special measurement instruments that can be operated day and night. They are based on the emission of specific infrared radiation by gases. These finger-



prints are suited well for remote atmospheric sounding, a technology developed under the direction of Professor Herbert Fischer, the former head of the KIT Institute of Meteorology and Climate Research (IMK) (see box). In the meantime, it has become the major operating standard of international research and weather satellites. So far, more than 400 scientific publications have been based on MIPAS data with more than 5000 citations, and the number is still increasing.

“Our instruments image the limb. They look tangentially across the Earth and scan the atmosphere in a stepwise manner,” Michael Kiefer explains. He works as a scientist at IMK. MIPAS supplied 24,000 data points for every measurement made on 27 height levels. About 1400 atmosphere profiles were compiled every day.

Highly important information is being learned. Global and regional distribution of trace gases in the atmosphere largely influences the radiation budget of the Earth and, hence, the climate and ozone layer. To correctly reproduce related processes in atmosphere models, instruments like MIPAS, GLORIA, and PREMIER have to supply very precise values. The enormous volumes of data produced by the instruments are analyzed and visualized at IMK. “A single height profile can be calculated by our computer cluster within a few minutes,” Michael Kiefer says, “but there are also trace gases with very weak signals, for which complex auxiliary calculations are required. In this case, calculation may well take several hours.” A month’s worth of MIPAS data can be zonally averaged, which reduces the noise of the measurements, such that very low concentrations of gases can be detected clearly. MIPAS was the first instrument to detect bromine nitrate and sulfur dioxide in the outer atmosphere. Based on the scientific findings of IMK, scientists all over the world can now improve Earth system models. Errors of existing models can be identified and corrected and atmospheric processes can be reproduced with greater fidelity. ■

Information: www.imk-asf.kit.edu/sat.php



Professor
Herbert Fischer

FOTO: MARKUS BREIG

Johannes-Georgi-Preis für Herbert Fischer

MIPAS darf zweifelsohne als „Kind“ von Professor Herbert Fischer bezeichnet werden. Der frühere Leiter des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung (IMK) am KIT wurde für seine wegweisenden Arbeiten in der Atmosphärenforschung mit dem Johannes-Georgi-Preis 2013 ausgezeichnet. Dieser mit 7.000 Euro dotierte Preis gilt als höchste deutsche Auszeichnung in den Geowissenschaften. Er wird alle drei Jahre von der GeoUnion Alfred-Wegener-Stiftung, dem Dachverband aller geowissenschaftlichen Verbände in Deutschland, verliehen.

„Seine enorme Beharrlichkeit und sein großes Engagement seit mehr als vier Jahrzehnten haben wesentlich dazu beigetragen, dass unser gesamtes Fachgebiet heute so hoch entwickelt und weltweit sichtbar ist“, sagte Professor Johannes Orphal, Leiter des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Spurengase und Fernerkundung (IMK-ASF) des KIT und wissenschaftlicher Sprecher des KIT-Zentrums Klima und Umwelt, bei der Verleihung des Preises in Innsbruck. Herbert Fischer bekleidete auch zahlreiche nationale und internationale Positionen und Ehrenämter. Derzeit ist er Stellvertretender Vorsitzender der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft (DMG), Vorstandsvorsitzender der Reinhard-Süring-Stiftung sowie Stellvertretender Obmann der Teilsektion Geophysik/Meteorologie der Nationalen Akademie Leopoldina.

Der 71-jährige Fischer gilt weltweit als einer der Pioniere der Fourier-Transformations-Infrarot-Spektrometrie zur Atmosphären-Fernerkundung. Mithilfe dieser Technologie lässt sich die globale Konzentration von Spurengasen in der Atmosphäre kontinuierlich bestimmen. Das Preisgeld soll in eine Stiftung einfließen, die Herbert Fischer bei der DMG zur Förderung von Nachwuchsforschern auf dem Gebiet der Fernerkundung einrichten will. (ivo) ■



Die
KIT-Kollektion

The
KIT collection



Willkommen bei ABB – Karriere mit Perspektive

ABB zählt zu den weltweit führenden Unternehmen der Energie- und Automatisierungstechnik. Wir helfen unseren Kunden aus den Bereichen Energieversorgung, Industrie und Handel, ihre Produktivität zu verbessern und die Umweltbelastung zu reduzieren. Wir sind auf der Suche nach Ingenieuren sowie Absolventen anderer Studienrichtungen, die eine Affinität für Technik mitbringen. Entdecken Sie den Unterschied, den Ihre Initiative, Motivation und Begeisterung für Technologie machen kann, und warum **eine bessere Welt mit Ihnen** unter www.abb.de/karriere beginnt.

Our business.
Your legacy.



Wenn die Teilchenphysik rote Kleider prophezeit

Mit Blue Yonder hat KIT-Professor Michael Feindt Deutschlands führenden Softwareanbieter im Bereich Prognose geschaffen

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // FOTOS: FOTOLIA, PHOTOCASE, MARTIN LOBER

Die Interpretation der aktuellen Unternehmenszahlen von Blue Yonder bedarf keiner ausgetüftelten Analysesoftware: Der Jahresumsatz 2012 konnte im Vergleich zum Vorjahr um 175 Prozent gesteigert werden, das Personal verdoppelt. Damit wurde die Firma vom Business Application Research Center (BARC) in seiner neuen Business-Intelligence-Marktstudie als der am schnellsten wachsende BI-Anbieter in Deutschland ausgezeichnet und setzte sich gegen insgesamt 250 Mitbewerber durch. Beeindruckend aber neben Umsatzsteigerung und materiellem Gewinn ist in erster Linie der stetige Erkenntnisgewinn, den die Firma mit ihrer Prognosesoftware generiert.

Eben dieser Erkenntnisgewinn war schon Triebfeder für Physiker und Gründer Professor Michael Feindt, als er vom großen Schritt in die Wirtschaft noch weit entfernt war. „Was ich heute mache“, erzählt Michael Feindt, „hatte ich ursprünglich gar nicht im Sinn. Ich war am CERN in Genf, es ging mir rein um die Physik und wie wir aus unseren Daten mehr herausholen können. Oder anders gesagt: Wie kann man viele Informationen optimal zusammenbringen, um einen Apparat zu verbessern und letztendlich irgendwelche Eigenschaften von Elementarteilchen finden? Das war zu hundert Prozent das einzige Ziel.“ Um diesem näherzukommen, entwickelte Feindt das Verfahren NeuroBayes®, das Zusammenhänge aus unzähligen Einzeldaten lernen kann und legte damit den wissenschaftlichen Grundstein für seinen heutigen unternehmerischen Erfolg. „Denn was damals CERN-Daten waren, sind heute Artikel oder Kunden“, so Feindt, „von denen weiß man einiges oder vieles und wir sind interessiert daran, etwas vorherzusagen über die Zukunft, wir machen eine Wahrscheinlichkeitsaussage.“

Wie extrem nützlich diese Aussagen für Unternehmen sein können, lässt sich gut am Beispiel Versandhäuser zeigen. „Aus allen Daten, die wir haben – die historischen Abverkäufe zum Beispiel – versuchen wir, mit erprobten wissenschaftlichen Methoden, automatisierter For-

schung, wirklich statistisch relevante Aussagen zu treffen. Wir können zum Beispiel Prognosen machen, welche Stückzahlen von einem einzelnen Artikel wahrscheinlich im nächsten Jahr gekauft werden. Das nennt man dann Predictive Analytics. Aufgrund dieser Aussagen können Unternehmen bessere und präzisere Entscheidungen treffen, die zu mehr Gewinn und weniger Lagerhaltung führen.“ Denn die selbstlernende und dynamische Software liefere beispielsweise treffsichere Absatzprognosen und sogar automatische Bestellvorschläge.

Aber sind Software-Prognosen wirklich genauer als die Erfahrung eines altgedienten Einkäufers? Die Antwort Feindts ist eindeutig: „Wir haben



*Erkennt Modetrends per Datenanalyse:
Professor Michael Feindt*

*Professor Michael Feindt identifies fashion trends
by data analysis*

inzwischen haufenweise Beispiele, wo wir besser sind als die menschliche Intuition. Kleidung ist zwar schwerer zu prognostizieren als beispielsweise ein Lebensmittel, weil sie stärker Trends unterliegt. Aber es war auch eine schöne Überraschung, dass wir sogar in diesem Bereich so gute Ergebnisse erzielen können“, sagt Feindt, zu dessen Team inzwischen rund 100 Mitarbeiter gehören, von denen über 60 Prozent promovierte Physiker, Mathematiker und Informatiker sind.

Neben Gewinnoptimierung generiert Blue Yonder auch ganz andere, höchst positive Nebenefekte für die gesamte Gesellschaft. So kann der Bedarf an Grillfleisch an einem langen Wochenende mit Donnerstagfeiertag bei wechselhaftem Wetter so genau vorhergesagt werden, dass deutlich weniger Lebensmittel nach Geschäftsschluss weggeschmissen werden müssen als ohne die Prognosen. Auch der Personalbedarf im Einzelhandel kann so präzise langfristig analysiert werden, dass sich später kein Mitarbeiter an einem Samstagmorgen sinnlos die Beine in den Bauch stehen muss. Ebenso ist die vorausschauende Wartung von Maschinen und Anlagen möglich, böse Überraschungen wie ungeplante Stillstände werden deutlich reduziert. Ein Konzept, das viele überzeugt: So zählen zu den Kunden des im Jahr 2008 gegründeten Unternehmens inzwischen unter anderem OTTO, dm, Vodafone und Crate&Barrel.

PATIT® - PATents for IT

„PATIT – das heißt für mich strategische IP Beratung für IT Innovationen, kompetent und vor Ort.“ –

Jan Karstens, CTO, Blue Yonder

Sichern Sie Ihren Technologievorsprung durch ein wertbasiertes IP Portfolio zum Schutz Ihrer Hard- und Softwareinnovationen! Wir helfen Ihnen dabei.

Peter Bittner und Partner, European Patent Attorneys

Seegarten 24, 69190 Walldorf, Telefon: +49-6227-3983903

www.bittner-patent.eu, E-Mail: info@bittner-patent.eu

Neben seiner Funktion als wissenschaftlicher Chefberater bei Blue Yonder ist Feindt immer noch Professor am Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP) im KIT-Centrum Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik (KCETA). Die Vorteile der Big Data-Analyseverfahren nutzt er auch dort, zum Beispiel um Rechenprozesse in Doktorarbeiten zu automatisieren. „Wir haben Physikanalysen für das internationale Belle-Experiment in dem Umfang, die ein Doktorand normalerweise macht, analysiert, automatisiert und die anfallenden Entscheidungen von insgesamt 72 NeuroBayes-Netzwerken optimieren lassen. Mit dem Programm konnten drei Doktoranden über 1.000 solcher Analysen machen. Mit dem Ergebnis, dass die drei doppelt so viele interessante Physik-Ereignisse rekonstruiert haben wie 400 Physiker in zehn Jahren zusammen. Das ist ein Schritt in Richtung künstliche Intelligenz. Wir müssen nicht mehr die Handarbeit machen, wir sind auf der Metaebene. Die Physiker können sich jetzt andere Gedanken machen – das nenne ich technischen Fortschritt.“

Ein Fortschritt, der noch eine Bedeutung ungeahnten Ausmaßes gewinnen könnte. „In Daten schlummern Erkenntnisse, die können die Menschheit entscheidend weiterbringen“, sagt Michael Feindt. „Beispiel Medizinforschung. Sie wird heute auf ganz kleinen Samples gemacht. Das Paradigma ist, die Analytiker brauchen qualitätsgesicherte Daten, haben aber nur 90 Fälle, die schon sehr teuer zu erheben waren. Denn ein Arzt sieht im Mittel nicht viele Patienten und von seltenen Krankheiten schon mal gar nicht. Wir hatten Zugriff auf Daten von privaten Versicherern, wo man natürlich gleich Millionen Fälle hat. Auch wenn bestimmt nicht jedes Datum gestimmt hat, konnten wir aber zeigen, dass man sehr gut damit Vorhersagen treffen kann, sogar bis zehn Jahre in die Zukunft. Wohlgehemerkt, alles anonym. Aber wir haben zum Beispiel gesehen, dass Risikozuschläge, die Fachleute festlegen, noch ungerechter sind, als würde jemand die Leute per Zufall auswählen.“

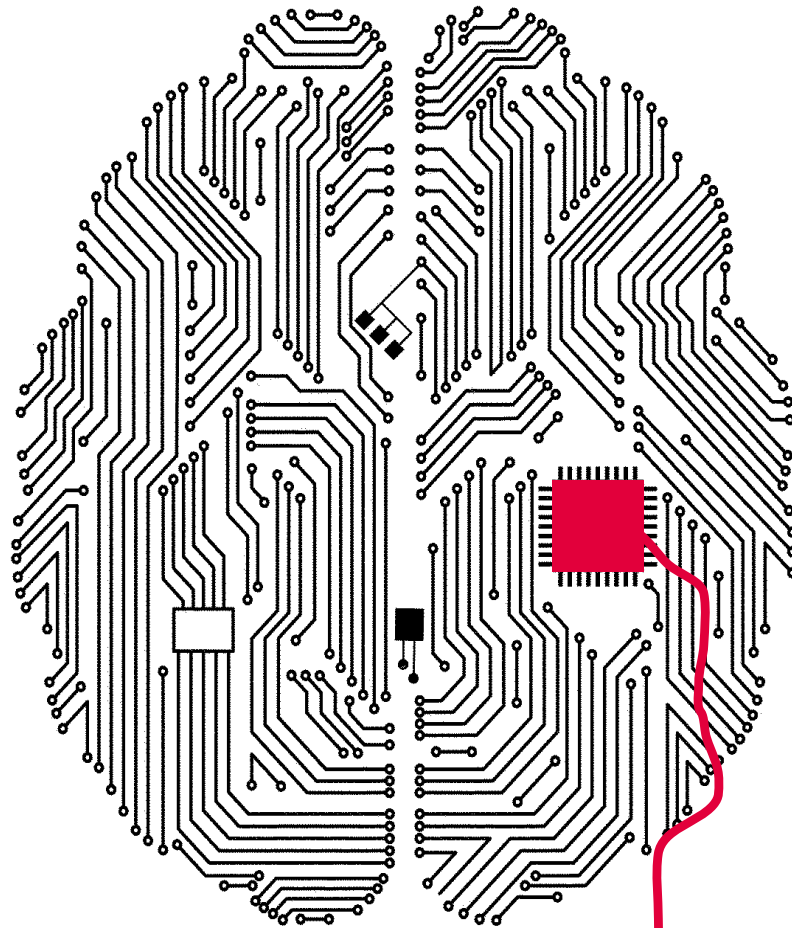
Erkenntnisse, die manche Interessengruppen lieber nicht wahrhaben möchten? „Sicher“, sagt Michael Feindt, „wir können feststellen,

dass zum Beispiel eine Therapie sinnlos ist, viel Geld kostet, Leid erzeugt und die Leute trotzdem sterben. Aber trotzdem wird noch nichts gemacht. Bisher kennt man in der Medizin nur eine globale Wahrscheinlichkeit, jetzt wollen wir das individualisieren. Ist es bei Männern und Frauen gleich? Hängt es vom Alter ab? Hängt es vom Übergewicht ab? Genau das können wir. Die schweren Entscheidungen zu individualisieren. Aber da ist die Frage: Will die

sor nicht unbedingt glaubt. Das war ich nicht gewohnt. Wenn man zu Kunden, irgendwelchen Vorständen, hinging und sein Verfahren vorstellte, dann sagten die ‚nett, aber das interessiert uns nicht. Wenn du was kannst, dann musst du es erst mal beweisen und Geld verdienen kannst du damit überhaupt nicht‘. Das habe ich massiv unterschätzt und es hat sehr lange gedauert, bis es so weit war, wie es jetzt ist. Und ich muss zugeben: Neben wissenschaftlicher

und technischer Exzellenz spielen in der Wirtschaft Marketing und Vertrieb eine sehr große Rolle, auch hier muss man exzellent sein.“

Heute lässt sich die Anerkennung für Michael Feindts Leistung schon mit Händen greifen. Auf einem Regal in der Firma reihen sich die Preise: Bereits dreimal gewann er mit seinen Studierenden den angesehenen Data Mining Cup, und u. a. der FOCUS Digital Star Award 2013, der CyberChampions Award 2011/12 sowie der CyberOne Award 2012 gingen an Blue Yonder. ■



Gesellschaft das? Wer hat die Daten? Und hat der Interesse daran?“

An Skepsis und Widerstände hat sich Michael Feindt längst gewöhnt. Doch was war die größte Hürde, die auf dem langen Weg zu Blue Yonder überwunden werden musste? „Ich war schon vor über zehn Jahren sehr davon überzeugt, dass wir was können, was andere nicht können und dass das einen großen wirtschaftlichen Nutzen bringt. Was ich absolut unterschätzt habe, ist, dass man auch einem Profes-

When Particle Physics Predicts Red Dresses

KIT Professor Michael Feindt Has Established Blue Yonder, the Leading Supplier of Prognosis Software

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

The current business figures of Blue Yonder are fantastic: In 2012, the revenue increased by 175 % compared to the previous year and the staff doubled. According to the latest business intelligence (BI) market study of the Business Application Research Center (BARC), Blue Yonder is the most rapidly growing BI supplier in Germany and ranks ahead of 250 competitors. Apart from the increasing revenue and profits, however, the constant gain of know-how generated by the company's prognosis software is rather impressive.

When he was still working as a physicist at CERN, Geneva, the company's founder, Professor Michael Feindt, tried to optimally combine many data to improve a device and ultimately to identify properties of elementary particles. In a first approach, Feindt developed the NeuroBayes® method that derives relationships from countless individual data. With this method, he laid the scientific foundation for his company's success today.

Meanwhile, the potential of this method appears nearly unlimited: With his software, Feindt can predict how many pieces of certain articles will probably be sold in the next year or how much barbecue meat will be required by a supermarket for a long weekend. Even work schedules can be detailed to such an extent that both the staff and the company will profit in the long term. The self-learning and dynamic software produces accurate sales forecasts and even automatic order proposals.

This concept is very attractive: Among the clients the company signed in 2008 are OTTO, dm, vodafone, and Crate&Barrel. Apart from his post as a scientific senior advisor of Blue Yonder, Feindt continues to work as a professor at the Institute of Experimental Nuclear Physics (IEKP), which is part of the KIT Elementary Particle and Astroparticle Physics Center (KCETA).

So far, Feindt has been awarded several prizes for his achievements: Three times, he won the renowned Data Mining Cup with his students; among the prizes granted to Blue Yonder were the 2013 Focus Digital Star Award, the 2011/12 CyberChampions Award, and the 2012 CyberOne Award. ■



Mission

Weltdatenbank

Globale Datensamm-
lung soll Erkenntnisse
über alle Grenzen und
Disziplinen hinweg
ermöglichen

FOTO: MARKUS BREIG

Ein Chinese forscht über Erosion am Yangtze-Staudamm. Ein Schweizer sichtet das Gletscher-Fotoarchiv seines Großvaters. Ein Afrikaner beschäftigt sich mit der Besiedelung an Gewässern. Sie alle generieren Daten, werten sie aus und legen sie unterschiedlich ab. Damit eines Tages nicht nur die drei, sondern alle Wissenschaftler, aber auch Privatpersonen und Behörden weltweit zu einer gemeinsamen Datenbank Zugang haben und diese auch nach gleichen Kriterien befüllen, wurde vor zwei Jahren eine Research Data Alliance (RDA) ins Leben gerufen. Inzwischen beteiligen sich schon rund 1.300 Wissenschaftler aus 50 Ländern an der Arbeit der RDA. lookIT-Redaktionsleiterin **Domenica Riecker-Schwörer** hat mit **Professor Doris Wedlich** gesprochen, die dem Führungsgremium RDA Council angehört und Chief Science Officer am KIT ist.

lookIT: Bitte erklären Sie, wie ist es zur Gründungsidee von RDA gekommen?

Professor Doris Wedlich: „Ich erkläre das an einem Beispiel. Wir machen uns große Gedanken über die CO₂-Belastung in den nächsten Jahren in der Atmosphäre und die Auswirkungen auf die Klimaentwicklung. In diesem Zusammenhang werden sehr viele Daten generiert. Aus der Atmosphäre, aus der Industrie, Abgase, Autodaten, aber auch aus Böden. Wenn man so etwas betrachtet und diese großen Probleme lösen will, muss man die wissenschaftlichen Daten, die in aller Welt gesammelt wurden, zusammenfügen. Daher kommt die Idee der Wissenschaftler, dass sie einen Abgleich und einen Zugriff zu allen Daten haben müssten.“



Professor Doris Wedlich

lookIT: Aber jeder Wissenschaftler arbeitet, gewichtet und verschlagwortet unterschiedlich, oder?

Doris Wedlich: „Das ist eine der vielen Herausforderungen vor denen wir stehen. Sie können sich vorstellen, dass in Afrika die Wissenschaftler, wenn sie die Daten erheben, sie anders in einem Buch oder in einer anderen Kategorie ablegen als Wissenschaftler, die das in Australien, Nordamerika oder Europa tun. Wenn man große Ergebnisse, also viele Daten, auswerten will, die an unterschiedlichen Orten erstellt wurden, dann stellt man fest, dass sie nicht passfähig sind. Das heißt, der eine legt sie ab unter einem Stichwort Photosynthese, der andere legt sie ab unter dem Stichwort CO₂-Assimilation.“

lookIT: Wie geht die RDA nun vor?

Doris Wedlich: „Wenn Wissenschaftlern, die in die RDA eingebunden sind, Probleme, wie das eben beschriebene, auffallen, bilden sie zunächst Interessengruppen. Und diese Interessengruppen können dann zu Arbeitsgruppen umgeformt werden, die sich mit konkreten Fragestellungen befassen und zeitnah praktikable Lösungen erarbeiten. Eine Gruppe beschäftigt sich momentan damit, die Terminologie von toxikologisch gefährlichen Substanzen zu vereinheitlichen, damit später Wissenschaftler weltweit Daten unter ein und demselben Stichwort abrufen können. Dann gibt es auch Gruppen, die sagen, wir möchten erst einmal eine Terminologie schaffen für Meeresforschung. Da gibt es Einzeldisziplinen, aber es gibt auch schon Vorschläge über die Disziplinen hinweg. Konkret heißt das, wie kann ich Meeresforschungsdaten aus Schiffen, die in die Arktis oder Antarktis unterwegs sind, koppeln mit den Daten, die wir zum Beispiel aus der Klimaforschung haben.“

lookIT: Werden diese Daten nur von Wissenschaftlern gesammelt?

Doris Wedlich: „Ja, primär werden die Daten von Wissenschaftlern generiert. Wir haben aller-

dings auch erkannt, dass es nicht ohne Anbindung zusätzlicher Stakeholder wie Industrie, Politik und Wissenschaftsförderungsinstitutionen geht, wenn wir es schaffen wollen, Länder weltweit einzubinden. Und in der Tat ist das Interesse durchaus groß: Obwohl China noch gar nicht im Gespräch war – die asiatischen Staaten werden jetzt im Laufe der Zeit eingebunden – sind Regierungsvertreter aus China bereits nach Washington zum zweiten plenary meeting eingeflogen.“

lookIT: Wie finanziert sich die RDA momentan?

Doris Wedlich: „Es ist so, dass es Europa, Australien und die USA waren, die das Problem der anfallenden Datenmengen, der Strukturierung und der globalen Absprache, so würde ich das allgemein nennen, zuerst erkannt haben. Das hat dazu geführt, dass wir in Europa über das EU-Programm CORDIS eine Förderung hatten, die aber ausläuft. Das nächste EU-Programm steht an, wir bemühen uns um eine weitere Unterstüt-

The World Database Mission

Global Data Collection for Findings to Be Made Beyond All Borders and Disciplines

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Countless scientists and private individuals all over the world generate, evaluate, and store data. The Research Data Alliance (RDA) was established two years ago so these data can be accessed by their collectors and their colleagues and so the databases are created according to the same criteria worldwide. Meanwhile, about 1300 scientists from 50 countries have joined the RDA. Professor Doris Wedlich, Chief Science Officer 1 at KIT, is a member of the RDA Council and contributes to the generation of the world-spanning database.

In this **lookIT** interview she describes the big challenge of standardized indexing. One RDA group is now working on defining the terminology of toxicologically hazardous substances, for instance, so that scientists worldwide will be able to retrieve data under this keyword in the future.

Wedlich emphasizes that it is important to integrate stakeholders from industry, politics, and science funding institutions if the database is to reach global dimensions later on. According to her, the interest is high: Although discussions with China had not even started, Chinese representatives took part in the second plenary meeting in Washington as interested parties.

Doris Wedlich thinks that the sense of a global database lies in the opportunity to look beyond one's own realm, as the latter is no longer sufficient to solve current problems. For instance, the topic of energy is closely linked with sociology. Wedlich thinks that the global database will help scientists identify the connections they need to do their work. ■

Information: <https://rd-alliance.org/node>

zung. In den USA ist ein Grant von der National Science Foundation an eine Wissenschaftlerin gegeben worden, die eine der drei ersten Gründerinnen von RDA war. Sie haben auch Gelder bekommen, um Personal einzustellen. Auch England, Australien und die Europäische Union beteiligen sich an der Finanzierung, doch wir werden auch zunehmend wissenschaftliche Einrichtungen in die Finanzierung einbinden müssen.“

lookIT: In Daten schlummern auch Erkenntnisse, mit denen man viel Geld verdienen kann. Wie geht die RDA damit um?

Doris Wedlich: „Das ist ein Punkt, der sehr wichtig ist. Denn erstaunlicherweise haben auch Google und Microsoft und Yahoo starkes Interesse an der RDA, denn das sind die Datensortierer und auch Nutzer. Wir müssen da eine ganz wichtige Diskussion führen, wie wir mit diesen Unternehmen umgehen. Dazu gehören auch die Fragen: Wie können wir Daten vertrauen, die von X, Y oder Z aufbereitet worden sind? Da ist ein ungeheurer Finanzmarkt dahinter. Weil wir bereits über Konsumenten wissen, dass durch die Kombination der Daten, die jetzt schon über Konsumenten abgelegt worden sind, sehr viele Erkenntnisse möglich sind – bis dahin, wann ich was wo eingekauft habe.“

lookIT: Einige Nationen werden ihre kritischen Daten gar nicht einer weltweiten Wissenschafts-Community zur Verfügung

stellen wollen. Wie schätzen Sie dieses Problem ein?

Doris Wedlich: „Es hängt davon ab, wie wir es schaffen, Regierungen und Firmen mitzunehmen. Im Moment sehe ich das sogar positiv, weil das Interesse sehr groß ist. Viele Länder realisieren auch, dass wenn sie sich nicht beteiligen, sie auch die Zugriffs- und Bestimmungsmöglichkeiten verlieren. Das Prinzip der RDA ist, dass man eine Absprache trifft und ein Positionspapier unterschreibt, in dem man zustimmt, alle wissenschaftlichen Daten zur Verfügung zu stellen. Ob das im Einzelnen immer gemacht wird, sei mal dahingestellt. Aber man muss vielleicht gar nicht immer den ganz großen Schritt vor Augen haben, sondern auch die kleinen Erfolge sehen. Dazu gehört, dass zum Beispiel Wissenschaftler, die begrenzte Forschungsgelder zur Verfügung haben, Zugang zu großen Mengen von Originaldaten, die bei Verlagen unter Verschluss liegen, kostenlos erhalten.“

lookIT: Aber kennen die Wissenschaftler, die ein bestimmtes Thema bearbeiten, sich nicht schon ganz genau untereinander und tauschen sich aus?

Doris Wedlich: „In der eigenen Disziplin wissen sie es, aber die eigene Disziplin reicht ja nicht mehr aus, da fehlt der übergreifende Blick. Viele Wissenschaftler spüren das in ihren Forschungen. Um die wirklich großen Probleme, zu lösen, brauchen wir die unterschiedlichsten Perspektiven.

Zum Thema Energie gehören zum Beispiel auch die Sozialwissenschaften – wie viel verbrauchen wir an Energie, wie bewusst gehen wir mit Energie schon um, im Vergleich zu anderen Ländern? Die Wissenschaftler erkennen dann die Stellschrauben, die auch bearbeitet werden müssen. Mit wem müssen sie sich befassen? Wie leben die Menschen? Welche religiösen-kulturellen Hintergründe haben sie? Um eine Änderung des Verhaltens im Energieverbrauch zu erzielen, müssen sie das erst einmal alles wissen.“

lookIT: Wie kann die RDA verhindern, dass falsche oder manipulierte Daten eingestellt werden?

Doris Wedlich: „Die beste Kontrolle sind die Wissenschaftler selbst. Wenn falsche Publikationen in „Nature“ erscheinen würden, in der zum Beispiel Kontrollversuche fehlen, würde das sofort bemerkt werden. Bei der aktuellen Klimaerwärmungsdiskussion, die wir jetzt führen, ist es auch so, dass die Wissenschaftler sehr genau auf die Arbeit des anderen schauen. Es kommt ein Bericht heraus, dann wird in der Nachfassung, Beurteilung und Korrektur wieder geschaut, was für Parameter in den Rechnungen benutzt wurden. Was wurde zu hoch oder zu niedrig bewertet? In einem derartig komplexen Datensystem können kleine Veränderungen große Auswirkungen haben, die nicht unbemerkt bleiben.“ ■

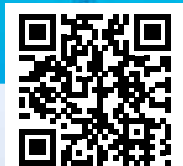
Info: <https://rd-alliance.org/node>



AUCH GROSSE ZIELE?

HEILBRONN – FÜR HELLE KÖPFE
& ZUKUNFTSGESTALTER

Heilbronn in 3 Minuten:



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

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

Standort Heilbronn
Create your Business!

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



Creating Space the Mathematical Way

Computer Scientist Pavel Efros Is a Specialist
in Extreme Data Compression

BY SEBASTIAN SCHÄFER // TRANSLATION: HEIDI KNIERIM // FOTO: ANDREAS DROLLINGER



Pavel Efros

Large quantities of precious data waiting to be stored in some safe place accumulate each day in research and industry. Data storage, indeed, is becoming an increasing problem. Pavel Efros, who is a research assistant working at the Institute for Program Structures and Data Organization headed by computer science professor Klemens Böhm, has found an approach that instead of focusing on the improvement of data storage concentrates on the efficient processing of datasets.

Numerical time series values, which are obtained, in particular, from analyses of technical processes such as the energy consumption of electrical household appliances, can be interlinked through approximation. In this way, the datasets are compressed mathematically, so to speak. Not only is there no need to decompress the data for further processing, but readouts are significantly more efficient because there are considerably fewer data processing operations to perform. "Our method can reduce the required storage capacity while at the same time minimizing the computing capacity during readout and data processing," Pavel Efros explains. A more than hundredfold compression rate can be achieved in this way, and data decompression during readout may become obsolete.

This novel method suggests a solution to yet another problem area. In his second research project, Efros, with as little effort as possible,

tries to compile reliable data of a certain quality on the energy consumption of computers. According to the researcher, this is rather difficult because each computer has its "individual" energy consumption and because identically constructed computers, in addition, have diverging energy consumptions depending on use.

This fact makes decisions difficult for companies or research institutions having large computer pools: To be able to buy optimal computers and use them optimally, customers need information that is as precise as possible regarding their devices' energy consumption. Pavel Efros thus has developed some methods to assess the energy performance of the individual computer parts. These methods are, in turn, based on analyses of energy consumption time series. The framework prototype provided ensures that IT managers can apply Efros' methods properly and choose the right assessment tool to obtain the best data quality with the smallest effort. Here, too, the researcher's compression method reducing data and enabling their efficient processing will be used in the future.

Both projects are part of the Helmholtz project "Large Scale Data Management and Analysis" (LSDMA), in which KIT pools its skills in handling large data quantities in such research foci as effective collection, storage, distribution, analysis, visualization, and archiving of data. ■

Mit Mathematik Platz schaffen

Informatiker Pavel Efros kann Datensätze extrem komprimieren

In der Forschung wie in der Industrie sammeln sich täglich massenhaft Daten an. Doch wohin mit der wertvollen Masse? Einen Lösungsansatz bietet Pavel Efros, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Systeme der Informationsverwaltung von Informatikprofessor Klemens Böhm. Er konzentriert sich auf die effiziente Verarbeitung der anfallenden Datensätze.

Gerade bei der Auswertung von technischen Vorgängen, wie beispielsweise dem Energieverbrauch von Elektrogeräten im Haushalt, entstehen meist Werte in Form von numerischen Zeitreihen. Diese können durch Approximation, also durch Annäherung der Zahlenwerte, miteinander verbunden werden. So schafft es Pavel Efros, durch ein mathematisches Verfahren eine 100-fache Kompressionsrate zu erzielen. Weiterer Vorteil: Die Daten müssen später nicht wieder dekomprimiert werden.

Mit diesem Verfahren schafft sich der Wissenschaftler auch eine Lösung für ein weiteres Problemfeld, das er bearbeitet. In seinem zweiten Forschungsprojekt versucht Efros, verlässliche Daten über den Energieverbrauch von Computern mit einer bestimmten Qualität und möglichst kleinem Aufwand zu erstellen. Deshalb hat Pavel Efros mehrere Methoden entwickelt, mit denen er die Energieleistung der einzelnen Computerkomponenten abschätzen kann. Diese Methoden beruhen wiederum auf der Analyse von Zeitreihen – die auch bei der Komprimierung angewendet werden – im Bereich des Energieverbrauchs.

Beide Projekte sind Teil des Helmholtz-Projekts „Large Scale Data Management and Analysis“ (LSDMA). Dort bündelt das KIT seine Kompetenzen im Umgang mit großen Datenmengen durch verschiedene Forschungsschwerpunkte, wie effektive Erfassung, Speicherung, Verteilung, Analyse, Visualisierung und Archivierung von Daten. ■

alm/mediaservice LGP Design



Stadtwerke Karlsruhe:
Versorgung mit Verantwortung und vielfältigem Engagement für unser Klima, z.B. mit unseren Ökostromprodukten NatuR und NatuR plus. In einer Stadt mit weltweitem Ruf für Forschung, Lehre, Bildung. In einem Umfeld, in dem die Zukunft zu Hause ist.

Wissens-Vorsprung

braucht eine solide Basis

DATA in der Wissenschaft

KIT setzt auf kooperative Konzepte

VON SIBYLLE ORGELDINGER UND URSULA SCHELLER

FOTOS: MARTIN LOBER, FRANK BIERSTEDT



Am Institut für Toxikologie und Genetik (ITG) des KIT untersuchen Wissenschaftler anhand der winzigen, fast durchsichtigen Larven des Zebrafischs, wie sich Organe entwickeln, wie Krankheiten entstehen, wie Medikamente oder Schadstoffe wirken. Diese Untersuchungen erfordern eine komplexe Datenverarbeitungsinfrastruktur. Beim Mikroskopieren, bei der Bildverarbeitung und der Visualisierung entstehen große Datenmengen. Enorme Datenvolumina liefern auch Forschungen an der Synchrotronstrahlungsquelle ANKA des KIT: Der Teilchenbeschleuniger erzeugt Strahlung in immenser spektraler Bandbreite, die hochspezialisierte Experimente ermöglicht. So lassen sich beispielsweise Strukturen von Proteinen und anderen Makromolekülen untersuchen. In den Lebenswissenschaften, der Klima- und Umweltforschung, der Werkstoffforschung und vielen anderen Disziplinen nutzen Forscher immer präzisere Maschinen und Instrumente, unternehmen immer aufwendigere Experimente, um immer komplexere Phänomene zu verstehen. Dabei fallen immense Datenmengen an – die Volumina reichen in die Petabytes und steigen stetig.

Die Digitalisierung nahezu sämtlicher Wissenschaftsbereiche führt zu einem drastischen Anstieg des Bedarfs an datenintensiven Diensten und entsprechender methodenwissenschaftlicher

Forschung und Unterstützung. Dieser Bedarfszuwachs ist jedoch nicht nur auf die Forschung beschränkt, auch Dienste in Lehre und Verwaltung, beispielsweise Online-Kurse, bringen ständig wachsende Datenmengen mit sich. Um dieser Herausforderung zu begegnen, sind Wissenschaftsinstitutionen auf eine konkurrenzfähige Infrastruktur zwingend angewiesen. Daher haben die Universitäten sowie weitere Einrichtungen des Landes Baden-Württemberg gemeinschaftlich Landeskonzepte entwickelt, die auf dem Prinzip kooperativer Bereitstellung und Nutzung von Ressourcen und Diensten basieren, sodass durch arbeitsteiliges Vorgehen und eine Erweiterung der Nutzungsbasis von Diensten und Systemen Wissenschaftler und Studierende bestmöglich unterstützt werden können. „Durch die konsequente Umsetzung dieser Konzepte werden ehemals lokale Dienste zu Landesdiensten, die nicht nur Rechner- und Speichersystembeschaffungen, sondern auch die Wissenschaftsunterstützung in Form von Innovationsprojekten verlangen“, so Professor Hannes Hartenstein, einer der Direktoren des SCC und Mitinitiator der Landeskonzepte.

Mit der vom Ministerium für Forschung, Wissenschaft und Kunst Baden-Württemberg und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Large Scale Data Facility (LSDF) an den

Standorten Karlsruhe und Heidelberg hat das SCC des KIT in Zusammenarbeit mit dem Rechenzentrum und dem interdisziplinären Institut BioQuant der Universität Heidelberg ein innovatives Konzept zur Speicherung, Verwaltung, Archivierung und Analyse von wissenschaftlichen Daten entwickelt und in Betrieb genommen. Die LSDF-Infrastruktur umfasst die Bereitstellung von Speicher- und Rechenressourcen und liefert auch neue Forschungsaspekte. Im Fokus stehen dabei neben der Benutzerunterstützung, der Analyse der Daten und der Bereitstellung verlässlicher Services Forschungsthemen wie der schnelle und sichere Zugriff auf Speicher und Rechner, automatisierte Workflows zur Verschiebung der Daten in unterschiedliche Stufen einer Speicherhierarchie, die Langzeitarchivierung sowie die Entwicklung von Daten-Schnittstellen zur LSDF und deren tiefe Integration in den wissenschaftlichen Alltag bei Benutzern.

Der Speicher am Standort Heidelberg steht der Systembiologie und Genomforschung zur Verfügung, während am SCC Daten für andere Forschungsrichtungen in Baden-Württemberg gespeichert werden. Darüber hinaus stellt das SCC Archivplatz für die Langzeitaufbewahrung von Daten bereit. Am KIT nutzen mehr als 20 Institute die Speicher- und Rechenressourcen der LSDF so-



wie die zugehörigen Services für Datenmanagement und -analyse. Auch Partner aus Industrie und Wirtschaft nehmen diese Dienste in Anspruch.

Abgelegt sind die Daten in der LSDF in einer abgestuften Speicherstruktur, die eine schnelle Datenaufnahme, eine effiziente Datenanalyse und eine langfristige Datenarchivierung ermöglicht. Die Speicherung beruht auf einem Schichtenmodell; so nutzt die LSDF Hochgeschwindigkeitspeicher am Erzeugungsort, Plattenspeicher in der zentralen Schicht sowie Bandspeicher in der Archivierungsschicht. Bei der Entwicklung der Werkzeuge zum Datenmanagement arbeitet das SCC mit dem Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE) zusammen. Die LSDF verfügt über eine Speicherkapazität von derzeit 6,5 Petabytes und wird in den nächsten Jahren um mehrere Petabytes erweitert.

In dem laufenden Landesprojekt „bwLSDF“ wird die LSDF für weitere Nutzungsformen an Hochschulen in ganz Baden-Württemberg fortentwickelt. Mit „bwSync&Share“ wurde ein Speicherdienst entwickelt, der den Austausch von Daten „a la Dropbox“ zwischen verschiedenen Benutzern, Computern und mobilen Endgeräten und zugleich die Sicherung am KIT ermöglicht – die

Daten liegen aber in Baden-Württemberg. Der Dienst „bwFileStorage“ bietet den Benutzern einen unkomplizierten Zugriff auf den zentralen Datenspeicher am KIT und unterstützt dabei die sicheren Datenübertragungsprotokolle, insbesondere um Daten zwischen den verschiedenen Hochleistungsrechner-Systemen (bwHPC-Konzept) in Baden-Württemberg auszutauschen.

Für die Fortentwicklung datenintensiver Dienste und der zugehörigen Speichersysteme wurde das Landeskonzept „bwDATA“ initiiert. Die grundlegende Idee dabei ist, landesweit bei zukünftigen Speicherbeschaffungen und Datendienstentwicklungen durch Konsolidierung und Fortentwicklung der Systeme und Dienste dem gewaltigen Anstieg der Datenmengen so gut und effizient wie möglich zu begegnen. Das Konzept wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft positiv begutachtet und wurde von der baden-württembergischen Wissenschaftsministerin Theresia Bauer gelobt: „Mit bwHPC und bwDATA werden wir der Bedeutung des wissenschaftlichen Rechnens in Baden-Württemberg bestmöglich gerecht.“

Die Grundvoraussetzung ist auch hier ein leistungsfähiges Datennetz, wie es in Baden-Württemberg mit dem Landeshochschulnetz „BeWü“ gegeben ist. Seit Juli dieses Jahres sind das KIT und die Universität Heidelberg über eine Daten-Weitverkehrrstrecke mit einer Datenrate von 100 Gigabit pro Sekunde verbunden. Das Land Baden-Württemberg hat den Ausbau der Verbindung mit 500.000 Euro gefördert.

Schließlich hat die LSDF entsprechend der Natur des KIT ebenso eine deutschlandweite und europäische Dimension: Sie steht bundesweit nahezu allen Wissenschaftsdisziplinen zur Verfügung und soll innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft zu einer zentralen Ressource ausgebaut werden, die sich von allen Helmholtz-Zentren universell nutzen lässt. Im europäischen Kontext wird sie Speicherkapazitäten für das internationale EUDAT-Projekt, das eine paneuropäische kollaborative Dateninfrastruktur für wissenschaftliche Communities anstrebt, und das europäische FET Flagship „Human Brain Project“ bereitstellen. ■

“Big Data” in Science

KIT Proposes Concepts for Cooperation

TRANSLATION: RALF FRIESE

Digitization in nearly all areas of science has caused a dramatic rise in demand for data-intensive services and corresponding methodological research and support. This greater need is not restricted to research, also new services in teaching and administration, such as on-line courses, entail continuously growing data volumes. To meet this challenge, science institutions unquestionably need a viable competitive infrastructure. For this reason, the universities and other institutions in the state of Baden-Württemberg jointly developed a statewide cooperative approach to share computing resources and services while extending the user base so that scientists and students are optimally supported.

The Large Scale Data Facility (LSDF), with locations in Karlsruhe and Heidelberg, was developed by the Steinbuch Centre for Computing (SCC) of the KIT in cooperation with the Computing Center and the interdisciplinary BioQuant institute of the University of Heidelberg. It is an innovative concept for storing, managing, archiving, and analyzing scientific data. The present storage capacity of the LSDF is 6.5 petabytes and will be expanded by several petabytes over the next few years.

The ongoing statewide project, bwLSDF, will extend LSDF for various uses by universities throughout Baden-Württemberg.

The fundamental idea underlying the statewide “bwDATA” concept is this: Future memory capacity and data service developments will be provided through consolidation and further development of systems and services to meet the tremendous rise in data volumes as effectively and efficiently as possible. ■

Das große Beben

Simulation physikalischer Ursachen für

VON DR. JOACHIM HOFFMANN // FOTOS: WIKIPEDIA COMMONS, LYDIA ALBRECHT



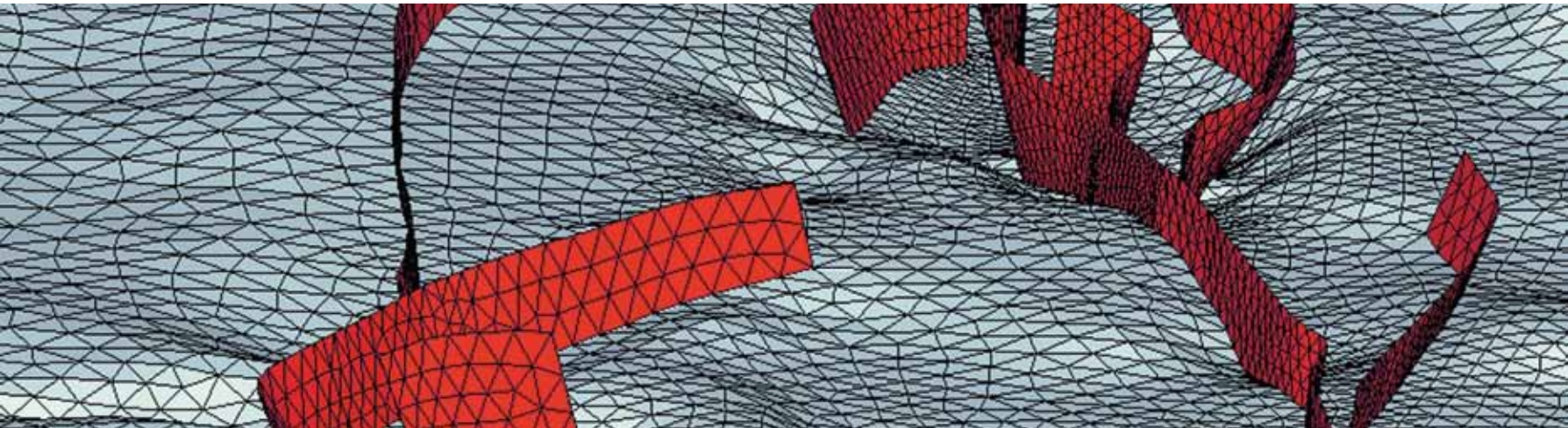
Die Nordanatolische Verwerfung verläuft durch den Norden der Türkei bis nach Griechenland. Hier bewegen sich die Anatolische und die Eurasische Erdplatte aneinander vorbei. Entlang der Plattengrenzen entlädt sich die dabei aufgebaute Spannung immer wieder in Erdbeben, das letzte kostete in der Region Izmit in der Türkei im Jahr 1999 rund 18.000 Menschen das Leben. Die Nordanatolische Verwerfung verläuft auch durch das Marmarameer, an dessen Ufer die Millionenstadt Istanbul liegt – nur 20 Kilometer von der Verwerfung entfernt. Um die Gefährdung durch Erdbeben abzuschätzen, werden bisher meist Statistiken herangezogen. Basierend auf der Kenntnis historischer Zeitreihen erstellen Geowissenschaftler eine Beziehung zwischen der Häufigkeit und der Stärke, der sogenannten Magnitude, von Erdbeben. „Wir haben einen anderen Ansatz verfolgt“, betont Dr. Tobias Hergert aus dem Institut für Angewandte Geowissenschaften des KIT. „Wir haben die physikalischen Ursachen des Erdbebens im Computer simuliert.“ Die Erdplatten gleiten nicht reibungsfrei aneinander vorbei, sie verhaken sich aneinander

und deformieren sich durch die auftretende Spannung. „Irgendwann erreicht die Scherspannung an der Verwerfungsfläche einen kritischen Wert. Dann werden die Spannung und damit auch die Deformation ruckartig abgebaut. Das erzeugt ein Erdbeben. Nach dem Erdbeben ist der betroffene Abschnitt der Verwerfung wieder mehr oder weniger spannungsfrei. Der Spannungsaufbau fängt wieder von vorne an.“

Für die Simulationsrechnungen baute Tobias Hergert im Computer einen quaderförmigen Ausschnitt aus der Erdkruste nach: 250 km lang, 100 km breit und bis in eine Tiefe von 40 km (Abbildung S. 42). In den Quader integriert waren die Topographie und die unterschiedlichen Gesteinsschichten im Untergrund mit ihren jeweils spezifischen Eigenschaften. „Auf den Quader ließ ich dann die Gravitationskraft wirken und an den seitlichen Rändern die großräumige Plattenbewegung angreifen. Der Quader wird also in die Zange genommen, gedrückt und gezerrt. Dadurch entsteht eine Verformung.“ Für die Simulation setzte Tobias Hergert die Finite-

im Computer

Erdbeben unter dem Marmarameer



Elemente-Methode ein. Der Vorteil dieser Methode ist, dass die Gleichungen des Kräftegleichgewichts nicht im gesamten Modellraum auf einmal zu lösen sind. Vielmehr werden die Gleichungen in vielen kleinen Teilbereichen gelöst, in denen die räumlichen Änderungen der Verschiebungen und Spannungen mit einfachen Funktionen angenähert werden können.

Die Ergebnisse der Simulationsrechnungen beschreiben die Beobachtungen in der Marmara-Region sehr gut. „Das simulierte Bewegungsfeld an der Oberfläche stimmt mit geodätischen Messungen überein und tiefe Becken auf dem Grund des Marmarameers berechnet das Modell an den richtigen Stellen“, so Tobias Hergert. „Außerdem passt das Spannungsfeld aus der Simulation sehr gut zu den Messwerten.“

Aus dem Modell ergibt sich auch, dass die Relativbewegung entlang des Hauptastes der Nord-anatolischen Verwerfung nur 13 bis 18 mm im Jahr beträgt, und nicht, wie in anderen Studien angenommen, über 20 mm im Jahr. Der Grund

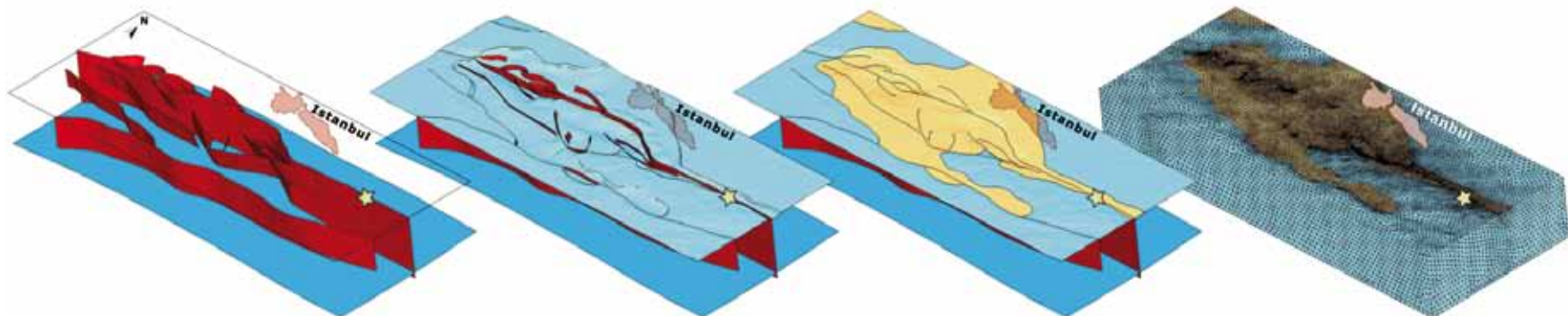
The Big Earthquake on the Computer

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

The North Anatolian Fault runs through the North of Turkey to Greece. Here, the Eurasian plate and the Anatolian plate move past each other. Along this plate boundary, stress accumulates and frequently causes earthquakes. The last earthquake, in the Turkish region of Izmit in 1999, took the lives of about 18,000 people. The North Anatolian Fault also runs through the Sea of Marmara, on the banks of which the megacity of Istanbul is located, about twenty kilometers from the fault. Dr. Tobias Hergert from the KIT Institute of Applied Geosciences simulated the physical causes of the earthquake on a computer. The results of his simulation calculations describe the observations made in the Marmara region quite well. Simulated geodetic dislocations of the earthquake in the region of Izmit, for instance, were in good agreement with the documentation. According to Hergert's model, the stress that has accumulated so far below the Sea of Marmara already is sufficient for an earthquake of the magnitude 7. ■

Modellaufbau: Die dunkelblaue Fläche bildet den Verlauf der Fläche zwischen Erdkruste und Erdmantel ab, die roten Flächen beschreiben das Verwerfungssystem in der Marmara-Region, die hellblaue Fläche zeigt die Oberkante des Grundgebirges, gelb sind die Sedimentfüllungen der Becken gekennzeichnet. Der Modellquader wird schließlich in 640.000 finite Elemente zerlegt.

Model setup: The dark blue area represents the interface between crust and mantle, the red areas describe the fault system in the Marmara region, the light blue area shows the upper edge of the bedrock, sediment fillings of the basins are colored yellow. The model cuboid is decomposed into 640,000 finite elements.



*Simuliert den Spannungsaufbau, der zu Erdbeben führt:
Dr. Tobias Hergert*

Dr. Tobias Hergert simulates stress accumulation that causes earthquakes

dafür ist, dass sich die Relativbewegung der Platten auf ein ganzes Verwerfungssystem aufteilt. Dies führt zu unterschiedlichen Relativgeschwindigkeiten entlang der Hauptverwerfung und damit zu regional unterschiedlichem Spannungsaufbau. Der kritische Spannungszustand, bei dem ein Erdbeben ausgelöst wird, wird also entlang der Hauptverwerfung zu verschiedenen Zeitpunkten erreicht.

Im Computer wurde die Nordanatolische Verwerfung deshalb in verschiedene Abschnitte eingeteilt, die sich an den Daten historischer Erdbeben orientieren. Der Spannungsaufbau an den einzelnen Abschnitten startet dann zum Zeitpunkt des jeweils letzten Bebens.

Mit diesem Modell konnten die geodätischen Verschiebungen des Erdbebens in der Region Izmit aus dem Jahr 1999, das umfassend dokumentiert ist, sehr gut simuliert werden. Der vom Modell berechnete Versatz stimmte mit den geodätisch erfassten Verschiebungen an der Erdoberfläche überein.

„Entlang der Verwerfungslinie erwarten die Geowissenschaftler als nächstes ein Erdbeben in dem Segment westlich von Izmit unter dem Marmarameer“, blickt Tobias Hergert in die Zukunft. „Das Modell sagt aus, dass die bis heute aufgebaute Spannung für ein Erdbeben mit einer Magnitude über 7 ausreicht.“

Die Simulation der physikalischen Ursachen von Erdbeben ist ein Schritt in die richtige Richtung. Die Entwicklung der Rechenleistung von Großrechnern eröffnet für die Erdbebenforschung neue Perspektiven.

Das Projekt wurde im Rahmen von CEDIM (Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology) gefördert und entstand in Kooperation mit Dr. Oliver Heidbach, der inzwischen eine Arbeitsgruppe am Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ, leitet. ■



HITS conducts basic research in the natural sciences, including computer science and mathematics, with a focus on data analysis. The common methodical ground among all research groups is computer-based simulation and data mining.

HITS entertains a close collaboration with the KIT; two of the research group leaders hold KIT professorships.

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

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

www.h-its.org



Form: nonkonform.

Der Mercedes-Benz CLA.

Entdecken Sie avantgardistisches Exterieur-Design mit kraftvollen Linien.



Mercedes-Benz

*Kraftstoffverbrauch innerorts/außerorts/kombiniert: 8,4-5,3/4,9-3,6/6,2-4,2 l/100 km; CO₂-Emissionen kombiniert: 144-109 g/km; Effizienzklasse: C-A+. Die Angaben beziehen sich nicht auf ein einzelnes Fahrzeug und sind nicht Bestandteil des Angebots, sondern dienen allein Vergleichszwecken zwischen verschiedenen Fahrzeugtypen. Abbildung enthält Sonderausstattungen.

Anbieter: S&G Automobil AG, Schoemperlenstr. 14, 76185 Karlsruhe.

Sie fahren
gut mit **S&G**

S&G Automobil AG · Autorisierter Mercedes-Benz Verkauf und Service · Schoemperlenstr. 14 · 76185 Karlsruhe · Telefon 0721 9565-0 · www.sug.de

Business Analyst SAP (m/w)

Wir suchen zum nächstmöglichen Eintrittstermin in HO-IT Mannheim eine/n Business Analyst SAP (m/w)

Wir setzen SAP in den Geschäftsbereichen Finanzen, Controlling, Einkauf und Personal ein. Zu Ihren Aufgaben gehören gleichermaßen das Verständnis, die Spezifikation und Umsetzung von neuen Anforderungen sowie der tägliche Support unserer Anwender in allen SAP Themenstellungen.

Aufgabenschwerpunkte:

- Beratung und Betreuung unserer internen Kunden bei bestehenden und neuen Anforderungen in SAP
- Anwendersupport für unsere SAP Systeme und Schnittstellen zu weiteren Anwendungen
- Schnittstelle zwischen unseren internen Kunden und der technischen Umsetzung
- Prozessanalyse und Prozessmodellierung
- Steuerung von lokalen SAP Projekten
- Mitarbeit bei bereichsübergreifenden Projekten
- Kontakt und Kommunikation mit dem externen SAP Dienstleister
- Kontakt und Kommunikation mit dem konzerninternen SAP Team
- Verantwortlich für die Erstellung und Pflege von Schulungsunterlagen und Dokumentationen
- Durchführung von Anwenderschulungen

Qualifikationsprofil:

- Abgeschlossenes (Fach-)Hochschulstudium mit dem Schwerpunkt Betriebswirtschaft, Wirtschaftsinformatik oder vergleichbare Ausbildung mit Berufserfahrung
- Sehr gute Kenntnisse in SAP FI und CO

DS Smith Plc ist ein führender internationaler Anbieter recycelbarer Konsumgüterverpackungen, mit über 10 Milliarden produzierten Verpackungen pro Jahr und beschäftigt mehr als 22.000 Mitarbeiter, die an über 300 Standorten in 25 Ländern tätig sind. Der Geschäftsbereich DS Smith Packaging zählt zu den führenden Herstellern von Displays und Verpackungen mit einem Schwerpunkt auf dem Bereich Innovation.

- Kenntnisse in SAP MM, SD und HR wären vorteilhaft
- Ausgeprägte Erfahrungen in der Abbildung von Geschäftsprozessen in SAP
- Fundierte Erfahrungen in der Organisation und Umsetzung von Projekten
- Hohe Sozialkompetenz mit sehr guten kommunikativen Fähigkeiten
- Ausgeprägte Kunden- und Serviceorientierung
- Sehr gute analytische und konzeptionelle Denkweise sowie gutes Abstraktionsvermögen
- Interesse in einem internationalen Umfeld zu arbeiten
- Sichere Englisch- und Deutschkenntnisse in Wort und Schrift
- Guter Anwender beim Umgang mit Microsoft Office Produkten
- Reisebereitschaft

Wenn Sie an dieser Position interessiert sind, freuen wir uns auf Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen über unser Jobportal unter www.dssmith-packaging.de oder direkt an marlies.karch@dssmith.eu

Bernd Ziener (Regional IS Manager)
Telefon: +49 621 8904-307
E-Mail: bernd.ziener@dssmith.eu

Marlies Karch (Human Resources)
Telefon: +49 621 8904-205
E-Mail: marlies.karch@dssmith.eu

DS Smith Packaging

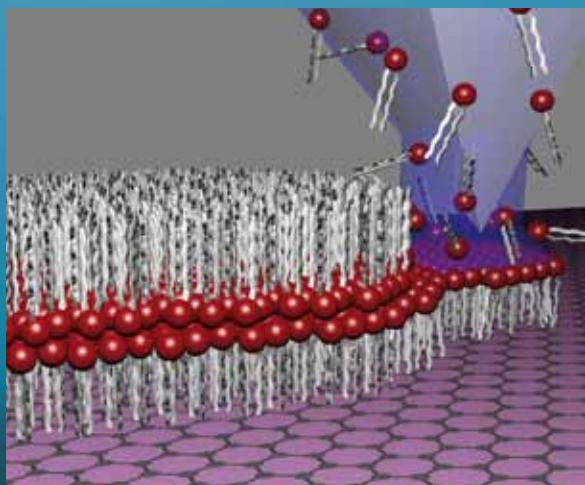
Nanoscaled Tip Writes Artificial Cell Membranes

Researchers working with Dr. Michael Hirtz of KIT have developed a new method to produce artificial membranes: Using a nanoscaled tip, they write tailored patches of phospholipid membrane onto a graphene substrate. The resulting biomimetic membranes, i.e. membranes simulating biological structures, allow for the specific investigation of functions of cell membranes and the development of novel applications in medicine and biotechnology, such as biosensors. The method is presented online in "Nature Communications".

M. Hirtz, A. Oikonomou, T. Georgiou, H. Fuchs & A. Vijayaraghavan: Multiplexed biomimetic lipid membranes on graphene by dip-pen nanolithography. *Nature Communications*, 10. Oct 2013 | DOI: 10.1038/ncomms3591.

Mithilfe der lipid-dip-pen-nanolithography (L-DPN) werden Lipid-Membranen direkt auf den zweidimensionalen Kohlenstoff Graphen aufgebracht (Grafik: Hirtz/Nature Communications)

By means of lipid-dip-pen-nanolithography (L-DPN), lipid membranes are written directly onto the two-dimensional carbon graphene (graphics: Hirtz/Nature Communications)



First Gasoline Produced by KIT

For the first time, gasoline is produced by Karlsruhe Institute of Technology (KIT). The synthesis stage of the bioliq® pilot plant successfully started operation. Hence, KIT, in cooperation with Chemieanlagenbau Chemnitz GmbH, has advanced the production of environmentally compatible fuels from residual biomass. Now, all stages of the bioliq® process, i.e. flash pyrolysis, high-pressure entrained-flow gasification, and synthesis, have been realized. This completes the bioliq® plant. In a final step, the entire process chain will be tested and optimized for large-scale industrial application.

Info: www.bioliq.de

FOTO: MARKUS BREIG



Dem Traum näher gerückt: Spirit aus Stroh

The dream of producing gasoline from straw has come closer

Top-Ergebnisse im Taiwan-Ranking

KIT bleibt beste deutsche Universität in Ingenieurwissenschaften und Naturwissenschaften – so das internationale Forschungsranking der National Taiwan University (NTU). In den Ingenieurwissenschaften (weltweit Rang 61) und in den Naturwissenschaften (weltweit Rang 51) liegt das KIT auf dem Spitzenplatz – und gehört in den Einzelfächern Maschinenbau und Materialwissenschaften zu den Besten Europas. Im internationalen Gesamtranking rückt das KIT um 32 Plätze auf Platz 185 der 500 besten Universitäten der Welt vor. Das „2013 Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities“ misst die Forschungsleistung von Universitäten anhand wissenschaftlicher Veröffentlichungen.

FOTO: HARRY MARX



„Das Studium ist wie eine Fahrt mit der Achterbahn“

Maschinenbau-Einsteiger erleben im Europa-Park ihre Erstsemesterbegrüßung

VON LILITH C. PAUL // FOTOS: LAILA TKOTZ

„Boys and girls of every age wouldn't you like to see something strange“ – der Halloween-Klassiker ist Mitte Oktober bereits vor den Toren des Europa-Parks in Rust zu hören. „Merkwürdig“ ist es nicht, was die rund 600 Maschinenbau-Erstsemester des KIT auf dem Areal erwartet, sondern eher bemerkenswert. Denn im Freizeitpark werden die jungen Frauen und

dem Parallelen zwischen Parkattraktionen und Vorlesungsinhalten – kein Wunder, ist doch der Gründer des Europa-Parks Roland Mack studierter Maschinenbauer und Ehrendoktor am KIT. So sei die Holzachterbahn etwa ein typisches Fachwerk aus Stäben und Knotenverbindungen.

Stäbe und Knoten? Mit Spaghetti und Marshmallows geht es auch: Im Konstruktionswettbewerb „Eurotower“ sollen die Studierenden daraus Fachwerk-Türme bauen. Die Nudeln lassen sich mit Schaumzuckerstückchen verbinden und zu geometrischen Figuren zusammensetzen. Die drei Teams, die daraus in 30 Minuten die höchsten Gebilde bauen, dürfen im Anschluss einen Blick auf die Betriebstechnik hinter den Kulissen des Freizeitparks werfen.



Auf der großen Europa-Park-Bühne: Dekanatsgeschäftsführer Dr. Kurt Sutter begrüßt die Neankömmlinge

On the big Europa-Park stage: Managing Director of the Dean's Office Dr Kurt Sutter welcomes the newcomers

Männer zwischen Achterbahnen und Zuckerwatte offiziell von der Fakultät begrüßt.

Bei seiner Ansprache im Ballsaal Berlin lässt sich Studiendekan Professor Carsten Proppe von der Umgebung inspirieren: „Das Studium ist wie eine Fahrt mit der Achterbahn: Am Anfang geht es steil bergauf, dann wieder schnell hinunter und manchmal steht man Kopf.“ Seine geübten Maschinenbaueraugen entdecken zu-

Im Dome ist schon alles vorbereitet. Spaghetti und Marshmallows liegen griffbereit. Bald zeichnen sich unter den 100 Teams verschiedene Herangehensweisen ab: Während die Theoretiker noch über Konstruktionsskizzen brüten, die Perfektionisten säuberlich ihre Marshmallows zerschneiden und die Konstruktivisten ihre Spaghetti geometrisch auslegen, bauen die Pragmatiker einfach drauf los und zerrupfen den klebrigen Schaumzucker nach Bedarf.



„Das Dreieck ist die stabilste Grundform, deshalb haben wir es als Grundfläche genommen“, sagt der 19-jährige Bastian Schneider. „Dreiecke“ – darauf setzt auch Elenora Wilhelm am Nachbartisch. „Unten haben wir Doppelstreben verwendet, weiter oben nur einzelne Spaghetti – die sind leichter“, erklärt die angehende Ingenieurin. Die Gruppe an Tisch 37 hat gleich drei Dreiecks-Pyramiden als Standfuß gewählt und Doppel-Pyramiden darauf gesetzt. Doch wollen die Jungingenieure zu hoch hinaus, ohne das Fundament ausreichend stabilisiert zu haben? „Das wird langsam schiefe“, stellt Florian Denk besorgt fest. „Macht mal da eine zweite Nudel rein, aber nicht das Marshmallow zerstören“, ruft er sein Mitstreitern zu. Aber es hilft nichts: Nach wenigen Minuten heißt es „alle Hände weg“ und der grazile Turm kippt zur Seite.

Der höchste Turm, der bis zuletzt Standfestigkeit beweist, misst stolze 160 Zentimeter. Er basiert nicht auf Dreiecken, sondern auf Qua-



Wenn's doch nur nicht so wackelig wär! Erstsemester üben sich im Turmbau mit Marshmallows und Nudeln

If it was not that unstable! Freshmen build a tower with marshmallows and spaghetti



“Studying at a University Is Like Riding on a Roller Coaster”

Budding Mechanical Engineering Students Experience Their Welcoming Ceremony at the Europa-Park in Rust

TRANSLATION: RALF FRIESE

draten mit stabilen Kreuzverstreben. In die Konstruktion ist die Expertise dreier Nationen eingeflossen: Im Gewinnerteam sind drei Deutsche, zwei Franzosen und ein Tunesier. Mit einer Turmhöhe von 127,5 Zentimetern hat es die Gruppe von Tisch 84 noch auf den dritten Platz geschafft. „Wir haben zwar mit einer Pyramide auf Dreiecksbasis begonnen – mit den ganzen Verbindungsstreben ist am Ende aber eher eine Art Fünfeck herausgekommen“, erzählt Denise Wüßler. Teamkollege Torben Noffke sagt schmunzelnd: „Bei uns wurde aus der Idee Kreativität.“

Punkt 14 Uhr treffen sich die 17 Platzierten zur Backstagetour bei der Wasserattraktion „Atlantica SuperSplash“ wieder. Gemeinsam mit dem stellvertretenden Leiter der Betriebstechnik Steffen Kasten steigen die Studierenden in die Wartungshalle hinab, um eines der Atlantica-Boote von unten zu betrachten. Auf halbem Weg dringt ihnen der Geruch nach Schmieröl in die Nase und mit einem Mal ist der Maschi-

“Boys and girls of every age, wouldn’t you like to see something strange?” This Halloween classic can be heard in front of the gates of the Europa-Park in Rust as early as mid-October. “Strange” is not the proper word to describe what the approximately 600 first-term Mechanical Engineering students of the KIT are going to experience. “Remarkable” would express it more succinctly, because the leisure time park is where the young women and men will be officially welcomed by the faculty among roller coasters and candy floss. The address by Dean of Studies, Professor Carsten Proppe, is inspired by this environment: “Studying at a university is like riding on a roller coaster: At the beginning, you are going rapidly uphill, then you go down again quickly, and sometimes you stand on your head.” The skilled eyes of a mechanical engineer also discover parallels between the attractions of the park and the contents of lectures. This is not really a surprise, as the founder of the Europa-Park, Roland Mack, is a mechanical engineer by background holding an honorary doctorate of the KIT. So, the wooden roller coaster structure, for instance, is a typical half-timber system of truss bars and center knots. Bars and knots? Spaghetti and marshmallows will do the job just as well: In the “Eurotower” design competition, students are to use those materials to build half-timber towers. The noodles can be joined in geometric shapes by pieces of foamed sugar. The three teams with the highest towers are invited afterwards to have a look at the technical systems behind the scenes of the leisure time park. Together with the Deputy Head of Operations, Steffen Kasten, the 17 students move down into the maintenance area of the “Atlantica SuperSplash” aqueous attraction to have a look at one of the Atlantica boats from below. After half the distance, an intense smell of lubricating oil suddenly makes mechanical engineering a very close proposition: braking leeboard, solenoids, and rollers can be studied at eye level. Steffen Kasten explains the driving and braking mechanisms and their mode of operation. When all questions by the first-term students have been answered, the group moves on to the “Blue Fire” roller coaster. Its state-of-the-art propulsion technology accelerates it from zero to one hundred kilometers per hour in two and a half seconds. Students can physically experience the feeling this creates. Once again, the old Halloween wisdom comes true: “Life’s no fun without a good scare.” ■

nenbau zum Greifen nahe: Bremsschwert, Elektromagneten und Laufrollen befinden sich direkt auf Augenhöhe. Steffen Kasten erklärt, welche Antriebs- und Bremsmechanismen es gibt und wie sie funktionieren.

Doch die Erstsemester interessiert noch vieles mehr: Was wiegt so ein Boot? Wie lange halten die Laufrollen? Wie oft müssen sie neu eingestellt werden? Und wann beginnt für die

Techniker der Arbeitstag? Nachdem alle Fragen gestellt sind, geht es weiter zur Achterbahn „Blue fire“. Diese kann dank modernster Antriebstechnik in zweieinhalb Sekunden von null auf hundert Stundenkilometer beschleunigen. Wie sich das anfühlt, können die Studierenden gleich am eigenen Leib erfahren. Und wieder bewahrheitet sich eine alte Halloween-Weisheit: „Life’s no fun without a good scare.“ ■



NEU 2014!

Die aufwändigste Indoor-Attraktion des Europa-Park!

- ▲ „ARTHUR“ – Themenflug durch sieben fantastische Königreiche mit zahlreichen High-Tech-Effekten
- ▲ 10 m hoher Kinder-Freefall-Tower
- ▲ Großes Rutschenparadies
- ▲ Fantastisches Karussell u.v.m.



Purer Freizeitspaß für die ganze Familie!

- Über 100 mitreißende Attraktionen und spektakuläre Shows
- Tolle Highlights, viele Specials und aufwendige Dekorationen zu Halloween und während der zauberhaften Wintersaison
- 17 unterschiedliche Themenbereiche, davon 13 europäische
- Traumhaft übernachten in den großartigen 4-Sterne Erlebnishotels, im Camp Resort oder im eigenen Caravan



Spritziges Fahrvergnügen



Gruselspaß zu Halloween



Faszinierende Shows



Traumhafte Übernachtungen



www.facebook.com/europapark

Europa-Park – Freizeitpark & Erlebnis-Resort in Rust bei Freiburg
Info-Line 07822 77-6688 · www.europapark.de



MACK INTERNATIONAL



ROBOTERARME: SCHNELLE HILFE IN DER PRODUKTION

ROBOT ARMS: FAST PRODUCTION ASSISTANTS

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // FOTO: LYDIA ALBRECHT

Industrieroboter sind aus modernen Fertigungsstraßen nicht mehr wegzudenken. Doch die Anforderungen an die mechanischen Helfer werden immer größer, dementsprechend komplizierter auch ihre Programmierung. An diesem Punkt setzt das junge Unternehmen von KIT-Absolventen ArtiMinds Robotics an. Es entwickelt Software für die schnelle und intuitive Erzeugung komplexer Bewegungsprogramme für Roboterarme, -greifer und -werkzeuge. Sie sollen in vielen Szenarien mit kleinen Stückzahlen, komplexen Montagebewegungen, signifikanter Prozessvarianz oder auf mobilen Roboterplattformen ökonomisch eingesetzt werden. Ziel ist es, die Roboterunterstützung möglichst schnell und unkompliziert in die Produktion zu integrieren, Kosten zu sparen und dem Mittelstand eine Automatisierung ihrer Fertigung zu ermöglichen.

Eine willkommene Finanzspritze und Anerkennung gab's auch schon: Im September 2013 wurde ArtiMinds Robotics beim bundesweiten Wettbewerb für alle neuen Gründungen der Informations- und Kommunikationstechnologie, „Gründerwettbewerb – IKT Innovativ“, vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie unter 259 Bewerbungen mit einem von vier gleichwertigen Hauptpreisen (EUR 30.000) ausgezeichnet. Beraten und begleitet werden die drei Gründer und KIT-Informatik-Absolventen Dr. Sven Schmidt-Rohr (Foto rechts), Dr. Rainer Jäkel (Foto links) und Gerhard Dirschl von KIT-Gründer-Coach Dr. Rolf Blattner. ■

Info: www.artiminds.com

Modern assembly lines can no longer be imagined without industrial robots. However, the demands on these mechanical helpers are constantly increasing and programming, hence, is becoming ever more complex. This is where ArtiMinds Robotics, a young company founded by alumni of KIT, comes in. The company develops software for fast and intuitive generation of complex motion programs for robot arms, grippers, and tools for efficient use on mobile robot platforms or in diverse scenarios with small lot sizes, complex assembly movements, and significant process variances. The objective is to integrate robot support into production as rapidly and as easily as possible, to save costs, and enable medium-sized businesses to automate manufacturing.

In September 2013, ArtiMinds Robotics received early affirmation with a welcome financial injection and special recognition: As one of 259 applicants, the company was awarded one of four equal first prizes (30,000 euros) in the information and communication technology startup competition “Gründerwettbewerb – IKT Innovativ” launched by the Federal Ministry of Economics and Technology. The three founders, Dr. Sven Schmidt-Rohr (photo right), Dr. Rainer Jäkel (photo left), and Gerhard Dirschl, are KIT computer science alumni and are advised and supervised by KIT startup coach Dr. Rolf Blattner. ■

More information can be found at: www.artiminds.com

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM



Auf eine Frage

Just One Question



Can a Smartphone Replace a White Cane?

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Kann ein Smartphone einen Blindenstock ersetzen?

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER

FOTOS: ANGELA CONSTANTINESCU/DANIEL KOESTER, MARKUS BREIG

„Nein, ersetzen auf keinen Fall, aber ergänzen. Wir arbeiten daran, dass das in Zukunft möglich sein wird“, sagt Professor Rainer Stiefelhagen vom Projekt „A Mobility and Navigational Aid for Visually Impaired Persons“. Der Leiter des Studienzentrums für Sehgeschädigte (SZS) und Inhaber des Lehrstuhls „Informatiksysteme für sehgeschädigte Studierende“ am KIT entwickelt mit seiner Forschungsgruppe ein System, das mit einer Kamera und einem mobilen Computer oder einem Smartphone Hindernisse erkennen, in Echtzeit auswerten und dem Benutzer übermitteln soll. Dabei soll die Kamera nicht nur die Hindernisse identifizieren, sondern beispielsweise auch Ampelzeichen erfassen oder den Weg zum Eingang eines Gebäudes ermitteln. Der mobile Computer soll diese Informationen dann mit Hilfe akustischer und haptischer Signale, wie Sprache, Warntönen oder Vibration, übermitteln.

Ziel ist es, diese Technik später über eine Software-Lösung für Smartphones zu verwirklichen. So beinhalten gängige Betriebssysteme für Smartphones bereits Vorlesesoftware, mit deren Hilfe der Bildschirminhalt via Sprachausgabe vorgelesen werden kann und die Bedienung des Touchscreens mittels spezieller Gesten für blinde Benutzer möglich wird. Zudem verfügen die Geräte über immer höhere Rechenleistung.

Für die Entwicklung dieses Systems erhält die Forschungsgruppe den mit 83.000 US-Dollar dotierten „Google Faculty Research Award“.

Mittelfristig sollen erste Prototypen entstehen, die sehgeschädigte Personen zunächst auf dem Campus testen werden, bevor das System auf weitere Orte ausgeweitet wird. Möglich macht dies eine enge Kooperation mit dem SZS, das sehgeschädigte Studierende am KIT unterstützt und an technischen Lösungen zur ihrer Unterstützung forscht. ■

“No, it will never replace a white cane, but complement it. We are working on making this come true in the future,” says Professor Rainer Stiefelhagen, who manages the project “A Mobility and Navigational Aid for Visually Impaired Persons”. The head of the Study Center for Visually Impaired Students (SZS) holds the chair “Informatics Systems for Visually Impaired Students” at KIT and directs a research team developing a system that consists of a camera and a mobile computer or smartphone that detects obstacles, evaluates them in real time, and communicates them to the user. The camera is not only supposed to identify obstacles, but also to detect traffic lights or to find the entrance of a building. The mobile computer communicates this information with the help of acoustic or haptic signals, such as speech output, audio warnings or vibrations.

It is the long-term objective to implement this method in software for smartphones. Current operating systems for smartphones already contain reading software, by means of which the contents of the screen can be read out to the user via speech output. Touchscreens may then be operated by blind users with the help of special gestures. Moreover, the computing power of such devices is constantly increasing. For the development of this system, the team was granted the Google Faculty Research Award in the amount of US D 83,000 this year.

The plan is to produce the first prototypes in the medium term. These will be tested by visually impaired persons on the campus, before the system is extended for use at other locations. Research is conducted in close cooperation with the SZS that supports visually impaired students at KIT and helps develop technical solutions for their support. ■



Berufsbegleitendes
Wochenendprogramm
Internationale
Top-Dozenten
Praxisnah

MBA

in General
Management

Entwickeln Sie
Ihre Führungs-
persönlichkeit.

The Leeds
MSc

in Business
Management

Lernen Sie uns
persönlich kennen:

Master Infoabend
16. Januar 2014
18 – 20 Uhr

Jetzt anmelden!

LL.M.

in Business Law

für Nicht-Juristen

MSc

in Management

Dienstleistungs-
management oder
Handelslogistik

www.ggs.de

GGS

GERMAN GRADUATE SCHOOL
OF MANAGEMENT & LAW
HEILBRONN

Faszination Flughafen

So attraktiv kann Einstieg sein

Willkommen auf einer der faszinierendsten Startbahnen für Karrieren. Bei Fraport können Sie bei einem Praktikum, Studienjob oder einer Abschlussarbeit Ihren Weg in die Zukunft zielsicher vorbereiten. Und als Absolvent bieten wir Ihnen ein Traineeprogramm, mit dem Sie Ihre Karriere auf Deutschlands größtem Luftverkehrsdrehkreuz optimal beschleunigen. Ready to start? Check-in!

Fraport AG

www.fraport.de/karriere

 [fraport/karriere](https://www.facebook.com/fraport/karriere)





Der Campus-Waschbär

Ein wörtlich zu nehmender Augen-Blick. Der im Oktober aus der Dachrinne des Maschinenbaugebäudes befreite Waschbär blickt einen kurzen Moment in das Auge der Fotografin Gabi Zachmann, bevor die Spezialisten der Feuerwehr ihn einfangen.

„Ein Schnappschuss – keine kunstvoll stilisierte Fotografie“, erzählt sie, „es waren die Sekunden, die über das Schicksal des Einwanderers entscheiden. Ein Augenblick von Mensch zu Tier.“ Nur unterbrochen von der neutralen Optik der Kamera. Und doch ist es gerade diese Distanz, die uns nun das Mitgefühl mit diesem putzigen Rabauken ermöglicht.

Von Pelzhändlern ursprünglich aus Amerika mitgebracht, erobern die kleinen Räuber mit der Maske zusehends den Lebensraum Stadt. Schätzungen gehen davon aus, dass inzwischen mehrere Hunderttausend Exemplare in Deutschland leben. Dabei sind Dachstühle ihr bevorzugtes Ziel, die sie gerne über das Fallrohr der Regenrinne erklimmen.

Der geschickte Kletterer auf dem Bild wählt jedoch den komfortableren Weg über die Feuerleiter, um seiner Gefangenschaft zu entkommen. „Unser“ Waschbär soll jedoch nicht „hinter Gittern“ bleiben: Die Tierschützer der Tierhilfe Forst suchen gerade nach einer Möglichkeit, das mittlerweile kastrierte Männchen auszuwildern. ■

The Campus Raccoon

Seeing Eye to Eye. The raccoon released from the gutter of the Mechanical Engineering building in October looks into the eye of photographer Gabi Zachmann for a brief moment before it is caught by the specialists of the fire brigade.

“This is a snapshot, no carefully arranged photograph,” she explains. “Those seconds decided the fate of the immigrant. A moment of human meeting animal.” The only interruption was the neutral lens of the camera. It is precisely this distance which now allows us to sympathize with this funny rascal.

Originally brought to Europe from America by fur traders, these small masked robbers are increasingly conquering cities as their habitat. Estimates are that several hundred thousand raccoons now live in Germany. Lofts are their preferred abodes, which they usually reach via the downcomer of the gutter.

The agile climber in this photograph preferred to take the easier way over the fire escape to avoid being caught. However, “our” raccoon will not stay “in prison.” The staff of the Forst Society for the Prevention of Cruelty to Animals is looking for an opportunity to release the male animal, which has meanwhile been neutered. ■

Big Data Challenges in Online-Gaming

How GameDuell analyzes the player behaviour to customize their gaming experience

With over 80 million registered players, 200 team members and over 70 games on the web, on social networks and mobile devices GameDuell counts among the leading developers and publishers of casual games. The Berlin based company recently built up a dedicated big data team comprised of several full time analysts to track and investigate its massive volume of game and traffic data.

The core interest of data analysis at GameDuell is to explore the behaviour of players to constantly optimize and customize their gaming experience in real time. A major part of this challenge is to build up sufficient scale on the algorithmic level to be able to examine data from hundreds of thousands of players and games per month. For the GameDuell web games only this traffic accumulates to 1 billion user actions and 500 Gigabyte of raw data.

In order to analyze the massive amount of data the GameDuell team consolidates actions for every single user. It models a so-called clickpath to gather detailed insight over the route the players take on the GameDuell games and community portal. The clickpath contains a timely sorted chain of user activities such as the user's way on the platform, the games he or she plays, in which order and how often. It enables the data team to look for common and uncommon patterns or even aberrant player actions identifying fraud.

Rather than classifying users and their properties by predefined factors, the GameDuell data team strives for an approach to find new or even hidden factors from the data

using different machine learning methods. These include Bayesian networks, spectral clustering, decision trees, graph theory, support vector machines, information theory, Markov chains, linear algebra, time series analysis, compressed sensing, as well as statistical tools. Working with technologies such as Hive/Hadoop, SQL, HDF5, pytables, VoltDB, Solr and Unix shell scripting the GameDuell team joins different sources of data to get the most complete picture of the user behaviour possible. For the investigations on various questions related to the games' usability, performance and player preferences, the data experts work with the pandas library on Python.

To finally shape the players' experience in real time GameDuell applies a rule engine using pattern detection. Scenarios for the mid-term usage of this method include actions such as sending players that quit a game a free game code to come back playing or receive other positive incentives if they don't manage to complete certain game levels due to their difficulty level. The identified patterns and the rules engine are intended to influence the game experience more and more in the future. On the basis of this very mathematical approach the GameDuell data team expects to realize a significant performance improvement of the games in terms of player retention, long-term motivation, playing duration, and revenues. In the long-run the GameDuell team aims for a more detailed user classification regarding retention and game-type preferences to customize their gaming experience even more. The data analysts love to exchange with Senior Database Architects and Java Engineers from other organizations, who are interested in pushing these topics forward. The team can be reached via: datat@gameduell.de.

TECH WIZARDS WANTED



Check our open positions
and join us!
gameduell.com/jobs



GAME:DUELL

Großes Jubiläum für ein kleines Molekül

Vor 100 Jahren
wurde in Karlsruhe
die Grundlage
für das Haber-
Bosch-Verfahren
gelegt

VON DR. SABINE FODI
FOTOS: KIT-ARCHIV,
BERND SEELAND



*Hochdruckversuchsapparat
zur Ammoniak-Synthese
(1980)*

*High-pressure test setup for
ammonia synthesis (1980)*

Im Herbst konnte das KIT ein rundes Jubiläum feiern: die Anwendung des Haber-Bosch-Verfahrens jährte sich zum hundertsten Mal. Dahinter verbirgt sich die industrielle Ammoniak-Synthese, benannt nach ihren Wegbereitern Fritz Haber und Carl Bosch. Die wissenschaftliche Grundlage für das Verfahren legte Fritz Haber 1908 an der Technischen Hochschule Karlsruhe, dem heutigen Karlsruher Institut für Technologie. Er entwickelte dort eine Methode zur Herstellung von Ammoniak aus den Elementen Stickstoff und Wasserstoff.

Gemeinsam mit Carl Bosch, der für die Verfahrenstechnik verantwortlich war, entwickelte Haber 1909 bei der BASF (Badische Anilin- und Soda-Fabrik) das Verfahren zur Ammoniak-Synthese und bereits im Jahr 1913 wurde Ammoniak in großem Maßstab dort produziert. Dadurch wurde die synthetische Herstellung von Ammoniak als Ersatz für Salpeter zur Erzeugung von Düngemitteln ermöglicht. Ohne das Haber-Bosch-Verfahren wäre die moderne Landwirtschaft nicht denkbar gewesen.

Heute steht der im Jahr 1921 gebaute Hochdruck-Reaktor zur Ammoniak-Synthese der BASF auf dem Gelände des KIT an der Ecke Engesser-Straße / Fritz-Haber-Weg. Das stählerne Denkmal misst 13,35 Meter und hat einen Durchmesser von 1,64 Metern; von 1923 bis 1982 wurde in diesem Reaktor eine Million Tonnen Ammoniak bei einer Temperatur von 500 °C und 300 bar Druck produziert. Dabei wurde ein Gasgemisch aus Wasserstoff und Stickstoff an einem Eisenoxid-Mischkatalysator zur Reaktion gebracht.

Wegen der außerordentlichen Bedeutung der Ammoniak-Synthese erhielt Fritz Haber 1919 den Nobelpreis für Chemie. Für die vollständige theoretische Erklärung des Mechanismus erhielt Gerhard Ertl 2007 den Nobelpreis für Chemie. Obwohl die Entwicklung des Verfahrens schon gut 100 Jahre zurückliegt, ist es immer noch Gegenstand der aktuellen Forschung und die industrielle Ammoniak-Synthese eine der am besten verstandenen Reaktionen in der Katalyse.

Vor dem Haber-Bosch-Verfahren wurde der für die Pflanzen notwendige Stickstoff den Ackerböden in Form von Mist, Kompost oder bestimmten Fruchtfolgen zugeführt. Infolge der Intensivierung der Landwirtschaft wurde Guano, der Kot von Seevögeln, importiert. Die Notwendigkeit einer industriellen Ammoniak-Syn-

these hatten Anfang des 20. Jahrhunderts mehrere Wissenschaftler betont, denn sie prognostizierten Hungersnöte, falls die Herstellung synthetischer Düngemittel nicht gelänge, da die Beschaffung des bisher verwendeten Rohstoffs Salpeter immer schwieriger werden würde.

Auch heute werden noch über 80 Prozent des Weltammoniakbedarfs nach dem Haber-Bosch-Verfahren synthetisiert, ein Großteil der Weltbevölkerung könnte ohne die Herstellung von Stickstoffdünger nicht überleben. Und etwa 40 Prozent des im menschlichen Körper enthal-

*Fritz Haber (2. von re.)
mit seiner Stammtischrunde
in Karlsruhe 1898*

*Fritz Haber (second from the right)
and his group of regulars
in Karlsruhe in 1898*



Big Anniversary for a Small Molecule

100 Years ago, the Scientific Basis of the Haber-Bosch Process Was Developed in Karlsruhe

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

This fall, KIT celebrated a big anniversary: One hundred years ago, the Haber-Bosch process was applied for the first time. It is the industrial implementation of the ammonia synthesis reaction, named after its pioneers Fritz Haber and Carl Bosch. The scientific basis of the process was developed by Fritz Haber at the Technical University of Karlsruhe, today's Karlsruhe Institute of Technology, in 1908. Haber developed a process for the production of ammonia from nitrogen and hydrogen.

Together with Carl Bosch, who was responsible for process technology, Haber developed the ammonia synthesis process further at the BASF company in 1909. In 1913, ammonia was already being produced by BASF on a large scale. Synthetically produced ammonia then replaced saltpeter in fertilizer production.

The need for industrial ammonia synthesis had been stressed by numerous scientists in the early 20th century. They had prognosticated famines if production of synthetic fertilizers was to fail due to dwindling saltpeter resources. Without the Haber-Bosch process, modern agriculture would not have been feasible. Today, more than 80% of the ammonia consumed worldwide is synthesized according to the Haber-Bosch process. Most of the world's population would not survive without the production of nitrogen-based fertilizers.

Due to the extraordinary significance of ammonia synthesis, Fritz Haber was granted the Nobel Prize for Chemistry in 1918. For the complete theoretical explanation of the mechanism, Gerhard Ertl was granted the Nobel Prize for Chemistry in 2007. Today, industrial ammonia synthesis is one of the best understood reactions in catalysis. ■



War von 1923 bis 1982 in Betrieb: der Hochdruck-Reaktor zur Ammoniak-Synthese auf dem Campus Süd, Engesserstraße/ Ecke Fritz-Haber-Weg

The high-pressure reactor for ammonia synthesis was in operation from 1923 to 1982. It is now located on Campus South at the corner of Engesserstraße/Fritz-Haber Weg

tenen Stickstoffs hat heutzutage, zumindest in Industrienationen, schon einmal an der Haber-Bosch-Synthese teilgenommen.

Fritz Haber wurde am 9. Dezember 1868 in Breslau als Sohn jüdischer Eltern geboren. Sein Chemiestudium beendete er 1891 mit der Promotion in Berlin und drei Jahre später nahm Haber eine Assistentenstelle in der Physikalischen Chemie an der Technischen Hochschule Karlsruhe an. Dort habilitierte er 1896 und im Jahr 1906 übernahm er den Lehrstuhl für Physikalische Chemie. 1911 wurde Fritz Haber Direktor des Instituts für Physikalische Chemie und Elektrochemie in Berlin-Dahlem.

Fritz Haber galt auch als „Erfinder“ des Gaskrieges. Im 1. Weltkrieg suchte er mit Kollegen nach einer Waffe, die den Stellungskrieg beenden könnte. So entstand die Idee, das in der chemischen Industrie in großen Mengen als Abfall anfallende Chlorgas als Waffe zu verwenden. Nach dem Ende des 1. Weltkriegs wurde Haber zum Kriegsverbrecher erklärt.

Nach dem Krieg forschte Fritz Haber auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfungsmittel, entwickelte unter anderem das Chlorgas Zyklon A, Vorläufer des Massenvernichtungsmittels Zyklon B, mit dem später unzählige Juden – auch Verwandte Habers – umgebracht wurden. Im Mai 1933 wurde er wegen seiner jüdischen Abstammung gezwungen, die Leitung des Instituts in Berlin niederzulegen. Daraufhin reiste Fritz Haber durch Europa und starb 1934 in Basel an Herzversagen. ■

Goodfellow
www.goodfellow.com

Hochreine Metalle und Materialien für Forschung und Entwicklung

Goodfellow GmbH
Postfach 13 43
D-61213 Bad Nauheim
Deutschland

Tel: 0800 1000 579 (freecall)
oder +44 1480 424 810
Fax: 0800 1000 580 (freecall)
oder +44 1480 424 900
info@goodfellow.com

ONLINE KATALOG



70 000 PRODUKTE



KLEINE MENGEN



SCHNELLER VERSAND



MASSANFERTIGUNGEN

Akkreditiert durch:



Rufen Sie uns an, wir beraten Sie gern hinsichtlich Ihrer Zulassungsvoraussetzungen und unterstützen Sie im Bewerbungsverfahren.

Ihre Ansprechpartnerin:

Tina Haake
Tel.: 030 230855-18
tina.haake@bba-campus.de

Komplexe Immobilienmärkte stellen die Führungskräfte der Branche vor wachsende Anforderungen. Gefragt ist **Fachwissen aus verschiedenen Disziplinen**, verbunden mit der Fähigkeit zum **vernetzten Denken** und **strategischem Planen**. Der Masterstudiengang Business Administration in Real Estate Management (MBA) ist zugeschnitten auf das Wissen und die Fähigkeiten, die Führungskräfte in der **Immobilienwirtschaft** heute benötigen.

Bewusst ist der MBA **fachübergreifend ausgerichtet**. Absolventen der unterschiedlichen Studiengänge entscheiden sich für dieses Aufbaustudium. Sie haben Architektur, Betriebswirtschaft, Geisteswissenschaften und andere Fächer studiert. Sie sind bei Banken, Immobilienunternehmen oder Wirtschaftsprüfungsunternehmen angestellt und auch selbstständig tätig. Der breit gefächerte fachliche Hintergrund ist fruchtbar für die Zusammenarbeit. Je nach Berufserfahrung gehen die Teilnehmer aus unterschiedlichen Perspektiven an die Projektarbeit heran und lernen im Team mit anderen starken Persönlichkeiten zusammenzuarbeiten.

Der Masterstudiengang umfasst in **vier Semestern** betriebswirtschaftliche und rechtliche Kenntnisse ebenso wie kommunikative und soziale Kompetenzen. Nicht zuletzt werden Strategien eines erfolgreichen Managements vermittelt, das im Einklang mit ethischem Handeln steht. Bei allen Themen steht der Praxisbezug an erster Stelle.

Das Studium betreuen **erfahrene Dozenten der BBA**. Die Zusammensetzung bietet eine optimale Kombination aus fachwissenschaftlicher **Kompetenz durch die Professoren der HTW** und **praxistauglichem Know-How** von gestandenen Führungskräften aus der Immobilienwirtschaft.

Folgende Zulassungsvoraussetzungen berechtigen zum Studium:

- Abgeschlossenes akademisches Studium
- Mindestens ein Jahr branchenspezifische Berufserfahrung, idealerweise zwei und mehr Jahre
- Nachgewiesene Englischkenntnisse

Der Masterstudiengang Business Administration in Real Estate Management (MBA) startet im April eines jeden Jahres. Verschaffen Sie sich auf unseren Informationsveranstaltungen und Probevorlesungen sowie im Austausch mit Studenten einen Eindruck. Rufen Sie uns an, wir benennen Ihnen konkrete Termine und beraten Sie gern.

What does **Edmund Optics®** do FOR UNIVERSITIES?

Edmund Optics® offers all the products you need for your research and lab. EO is also a great work and education partner!

We Employ:

- Sales Engineers & Engineers,
- Business Administration
(Marketing, Sales, Accounting, HR)

We Offer:

- Internships, Project Works,
Working Student Positions

We Support Tomorrow's Experts:

- Technical Coaching, Technical Files & Data
- International Engineering Leadership Program,
Research & Innovation Award for outstanding
projects in Science (**€15.000 IN PRODUCTS**)

Our Portfolio:

- **5% OFF** all products for your research
(Components, Filters, Mechanics, Lenses and More)



Want to receive a
FREE CATALOG?
Call us today!

USA: +1-856-547-3488 ASIA: +65 6273 6644
EUROPE: +44 (0) 1904 788600 JAPAN: +81-3-5800-4751

www.edmundoptics.com

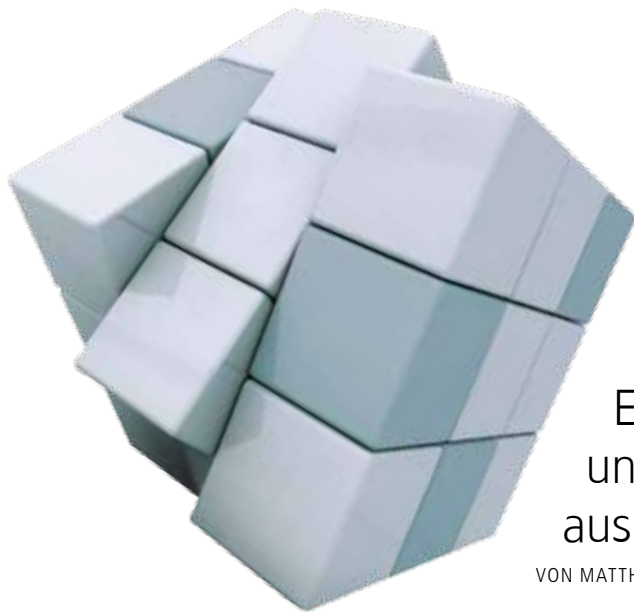
more optics | more technology | more service

EO **Edmund**
optics | worldwide

Was haben die Costa Concordia, pflegebedürftige Menschen, Windkrafträder und die Verhinderung von Herzinfarktbedingten Autounfällen gemeinsam? Für all dies interessiert sich Wilhelm Stork, Professor am Institut für Technik der Informationsverarbeitung des KIT. Der in Landau lebende Forscher ist Fachmann für Messtechnik bzw. Sensorik.

„Hätte die Costa Concordia ein Ortungssystem gehabt, wie wir das zur Zeit entwickeln, wären vielleicht nicht so viele Menschen umgekommen“, sagt Stork. Da eine normale GPS-

Der



Problemlöser

Professor
Wilhelm Stork ist
Erfinder, Forscher
und Ausgründer
aus Leidenschaft

VON MATTHIAS KEHLE // FOTOS: FOTOLIA, MARKUS BREIG

Ortungstechnik dank der Metallwände im Schiff nicht funktioniert, integrieren die Karlsruher Wissenschaftler in die vielen Brandmelder etwa von Kreuzfahrtschiffen ein drahtloses Sensornetzwerk. Wenn jeder Fahrgast eine Chipkarte für sein Zimmer mit integriertem Funksender bekommt, der mit den Brandmeldern kommunizieren kann, so Stork – ließen sich bei Rettungsmaßnahmen Menschen bis aufs Zimmer genau orten.

Viel alltagsrelevanter sind jedoch die „Smart Home“-Anwendungen, an denen Stork mit seinen Mitarbeitern forscht. So hat er in einem Pilotversuch in 100 Wohnungen von pflegebedürftigen Menschen Sensoren angebracht: Am Kühlschrank, an der Toilette, in den Zimmern, an der Wohnungstür oder an den Fenstern. Auf diese Weise lassen sich die Aktivitäten der Senioren überwachen: Wird die Klospülung zu sel-



Tausendsassa der Ideen: Professor Wilhelm Stork im Kreise seiner Erfindungen

The big inventor: Professor Wilhelm Stork sitting among his inventions

ten betätigt, ist das ein Hinweis, dass der Proband zu wenig trinkt, liegt er nicht zur üblichen Zeit im Bett und führt er auch keine anderen Aktivitäten durch, wird der Pfleger alarmiert, weil vermutlich etwas nicht in Ordnung ist.

Aber auch für den durchtrainierten Mittvierziger hat Stork eine Erfindung parat – „Gesundheits-selbstmanagement“ heißt das Stichwort. Ein Brustgurt misst etwa die Stressbelastung eines Arbeitnehmers, seinen Puls und sein Bewegungsprofil. Signalisiert das Gerät erhöhten Stress und sendet diese Information an ein Smartphone, dann empfiehlt dieses beispielsweise eine Pause mit einer Runde Joggen. Gegenüber den Systemen etwa von renommierten Sportartikelherstellern hätten die Karlsruher Wissenschaftler mit einigen Features einen Forschungsvorsprung, verrät Stork vorsichtig. In der Nische des Wissenschaftsforschungsmarkts bei

Arbeitswissenschaftlern oder Psychologen sei der Gurt bereits im Einsatz.

Ähnlich und doch ganz anders funktioniert die Unfallprävention im Auto der nahen Zukunft, so der umtriebige Erfinder: „Im kognitiven Auto messen unterschiedliche Sensoren am Lenkrad nicht nur, ob es von beiden Händen benutzt wird, sondern Puls und Blutdruckveränderungen, so dass bei einem Herzinfarkt des Fahrers das Auto selbstständig abbremst und auf den Seitenstreifen fahren kann.“

So mancher Forscher mag im Elfenbeinturm arbeiten, nicht so Wilhelm Stork: „Ich frage mich, wo es real existierende Probleme in Wirtschaft und Gesellschaft gibt und suche dann nach Lösungen. Ich wünsche mir, dass die Themen an denen ich forsche, in endlichen Zeiträumen für Menschen nutzbar gemacht werden.“

So ging im letzten heißen Sommer seine „Klimajacke“ durch alle Medien, ein Kleidungsstück mit Luftkanälen, in denen kühle Luft durch Ventilatoren zirkuliert. „Auf die Idee gekommen bin ich ganz einfach, weil ich im Büro geschwitzt habe“, amüsiert er sich. Bodyguards, Polizisten und Feuerwehrmännern könnte die Jacke bei ihrer schweißtreibenden Arbeit Erleichterung verschaffen – wenn ein Forscher an Daniel Düsentrieb erinnert, dann Wilhelm Stork.

Auch die Energiewende hat er fest im Blick: „Wer in den letzten Jahren Windkraftanlagen genauer betrachtet hat, dem fiel auf, dass ein relativ großer Teil der Windräder auch beim kräftigsten Wind still steht“, erzählt er. Bei Gesprächen mit Maschinenbauern wurde Stork klar, weshalb. „Die Getriebe hielten kürzer als prognostiziert. Mehr noch, die Hersteller kamen in enorme Schwierigkeiten, weil die Ga-

rantielaufzeiten nicht erfüllt wurden. Bis zu ein Drittel aller Windräder hatten einen vorzeitigen Getriebebeschaden.“ Die Ursache wurde nach einigen Gesprächen mit den Firmen schnell gefunden, die Lösung war ein typischer Fall für den Tüftler Stork. „Generatoren in anderen Kraftwerken laufen gleichmäßig“, erklärt Stork, „Wind ist jedoch wechselhaft und in Windböen kann sich die Geschwindigkeit der Luftströmung innerhalb von Sekunden verdoppeln, und zwar von 1000 auf 2000 PS.“ Diese starken Lastwechsel reduzieren freilich die Lebensdauer der Mechanik. Ein „Ausregeln des Lastwechsels“ ist nötig. Bereits heute können die Rotoren ihren Anstellwinkel gegenüber der Windströmung ändern und damit die Kraftaufnahme aus dem Wind reduzieren. Es bleibt das Problem, dass Böen unerwartet auftreten, während die riesigen Rotoren zu träge reagieren. „Das Kunststück ist, die Windstärke in 50 bis 100 Metern Entfernung vor der Anlage zu messen, so dass man rechtzeitig den Anstellwinkel ändern kann“, erklärt er die Herausforderung. Storks Idee ist die Aussendung eines Laserstrahls, der von den in der Luft befindlichen Partikeln, den sogenannten Aerosolen, reflektiert wird und gemessen werden kann. Dabei gelte es vor allem zwei Hürden zu



Wilhelm Stork hat eine Klimajacke entwickelt, die bei heißen Temperaturen für Abkühlung sorgt

Wilhelm Stork developed a climate jacket providing cooling at hot temperatures

nehmen: Erstens die Tatsache, dass nur ein Anteil von 10^{-12} an Energie des Laserstrahls überhaupt reflektiert wird, und zweitens darf die industrielle Umsetzung nicht allzu teuer sein. Stork arbeitet daran, zwei Windradprojekte werden ihm vom Bundesumweltministerium finanziert.

Fragt man ihn nach seinem Hobby, gibt Wilhelm Stork „Firmenausgründungen“ an. Während das Thema an Universitäten früher als „unanständig“ galt und geheim gehalten werden musste, sind Firmenausgründungen heute mehr als erwünscht. Aus seinen Forschungsarbeiten sind bislang sieben Ausgründungen entstanden und

The Problem Solver

Professor Wilhelm Stork Is Inventor, Researcher, and Entrepreneur with Passion

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

The Costa Concordia, people in need of care, wind turbines and the prevention of car accidents – Wilhelm Stork, professor at the KIT Institute for Information Processing Technology, is interested in all these things and many more. The scientist is working on a system to locate people on ships and to support rescue measures independently of GPS. For everyday use, he developed sensor systems for monitoring the activities of senior citizens in need of care and notifying the nursing staff of irregularities.

A chest strap recommends stressed employees take a break in case of overwork. Sensors in steering wheels and car seats prevent serious accidents because of cardiac infarctions by constantly measuring electrical activity of the heart and blood pressure. News media have reported about Stork's "Climate Jacket", a jacket with air channels through which cold air is circulated with the help of fans. For wind power plants, Stork developed a laser-based system that detects approaching wind gusts. It alerts the rotors of possible overloads and gives them enough time to change their angle.

Stork has been involved in several successful startups. His "Bifocal Intraocular Lens" improves vision of glaucoma patients and is implanted directly in the eye. So far, the lens has helped more than a million people. Today, the manufacturing company has about 200 employees. ■

zwei weitere sind in Vorbereitung. Die „Bifokale Intraokularlinse“, die Star-Patienten zu scharfem Sehen in Nah und Fern verhilft und die ins Auge implantiert wird, war bislang sein erfolgreichster Forschungstransfer. Die Linse wurde von Stork entworfen und von der 1997 gegründeten Firma Acri.Tec AG produziert und vermarktet. Bis heute wurden etwa eine Million dieser und nachfolgender Designs implantiert. Inzwischen wurde Acri.Tec AG von Zeiss aufgekauft. Aus den Arbeiten Storks, und darauf ist er besonders stolz, sind über 200 Arbeitsplätze entstanden, davon etwa 70 in Karlsruhe. ■

Kontakt: wilhelm.stork@kit.edu

LB≡BW

LBS

SV Sparkassen
Versicherung

Jetzt Finanz-Check
machen!



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

Menschlich. Persönlich. Verlässlich.

 Sparkasse
Karlsruhe Ettlingen

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

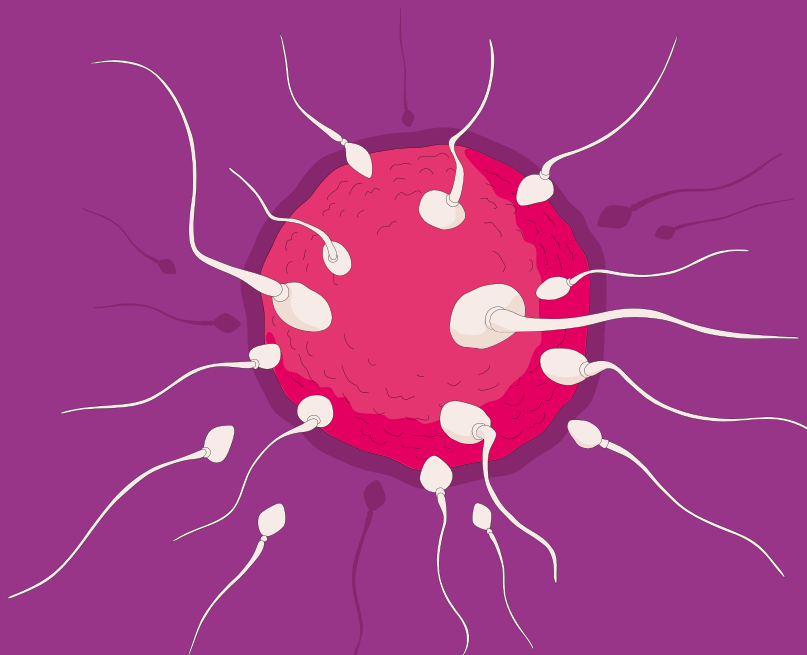
 *your access to success*

Wärst Du in der Lage, die Zugangssoftware dazu zu schreiben?

Du suchst nach einer neuen Herausforderung und hast schon einschlägige Erfahrungen im Bereich Softwareentwicklung gemacht?

Wir suchen Dich für unseren Standort in Ettlingen.

Weitere Informationen findest Du unter:
www.nexusgroup.com/karriere



www.nexusgroup.com

Helmholtz Association
Funds International
Cooperation at KIT

TEXT: DR. SABINE FODI // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER
FOTOS: PRIVAT, PHOTOCASE, MARKUS BREIG

Nanophotonics between Moscow



Dr. Alexander Korneev

In the scientific community, researchers have long been connected on an international level and have cooperated on joint projects. Spatial distance hardly plays any role, as is shown by the example of Dr. Wolfram Pernice from the Institute of Nanotechnology (INT). For some years now, he has been collaborating with Dr. Alexander Korneev from the Moscow State Pedagogical University in the Russian Federation, some 2100 km away from Karlsruhe. Now, their cooperation in a Helmholtz International Research Group will be funded by the Helmholtz Association.

The teams of both scientists cooperate in the field of nanophotonics and in particular on the construction of quantum optical circuits. The team of Alexander Korneev produces films from various superconducting materials. Then, these films are sent to Karlsruhe and the researchers at INT construct so-called single-photon detectors and integrate them into the quantum optical cir-

cuits. "On the Russian side, work focuses on the material, while we at KIT are doing the processing and measurement work," Pernice says of the project. "Both groups benefit."

Such circuits connect numerous optical components in complex systems. Apart from optical chips, sensitive detectors are required to resolve individual photons. For this purpose, superconducting materials are used and integrated directly into the optical circuits. These detectors are highly efficient and detect almost any light. Moreover, they reach a very high temporal resolution. It is also possible to monitor fast processes taking place in biology, for instance. In addition, it is possible to detect defects in optical fibers hundreds of kilometers in length by means of these low-noise detectors.

Under a pilot program launched this year, the Helmholtz Association for the first time selected

and Karlsruhe



Dr. Wolfram Pernice

Nanophotonik zwischen Karlsruhe und Moskau

Helmholtz-Gemeinschaft fördert internationale Zusammenarbeit am KIT

Die Helmholtz-Gemeinschaft hat im Rahmen eines Pilotprojektes insgesamt 15 internationale Forschergruppen ausgewählt, in denen Helmholtz-Wissenschaftler gemeinsam mit Kollegen aus aller Welt an zukunftsweisenden Projekten forschen. Unter den geförderten sind auch vier Gruppen aus dem KIT – Dr. Wolfram Pernice vom Institut für Nanotechnologie (INT) ist mit seiner Gruppe unter den Ausgewählten. Er kooperiert dabei mit Dr. Alexander Korneev von der Moscow State Pedagogical University in Russland. Beide Gruppen arbeiten auf dem Gebiet der Nanophotonik, dabei geht es um den Bau von optischen Schaltkreisen. In solchen Schaltkreisen wird eine Vielzahl von optischen Komponenten zu komplexen Systemen vereint. Notwendig für diese Strukturen sind auch empfindliche Detektoren, die einzelne Photonen auflösen können. Dafür werden supraleitende Materialien verwendet und direkt in die optischen Schaltkreise integriert. Die Gruppe von Alexander Korneev stellt Filme aus verschiedenen supraleitenden Materialien her und anschließend werden die Filme nach Karlsruhe geschickt und die Forscher am INT bauen dann Einzel-Detektoren und integrieren diese in die quantenoptischen Schaltkreise. Unterstützt werden die „Helmholtz International Research Groups“ für drei Jahre mit bis zu 50.000 Euro jährlich von der Helmholtz-Gemeinschaft, die ausländischen Partnereinrichtungen finanzieren die Kooperation in gleicher Höhe. ■

15 international research groups in which Helmholtz researchers conduct joint research projects with colleagues all over the world. These so-called “Helmholtz International Research Groups” are funded with up to EUR 50,000 annually for a period of three years. The foreign partner institutions match that financial support. This new funding instrument will primarily support young scientists who are gaining their first experience in international collaborative projects or strengthening their expertise.

Four groups from KIT are sponsored through the program. One of these teams is that of Dr. Wolfram Pernice. In March this year, his Helmholtz International Research Group was established at INT. The funds that have just been granted by the Helmholtz Association additionally stimulate cooperation with the Russian colleagues. Maybe, someday, the researchers will even meet personally to exchange their scientific results. ■

Nachruf

Professor Dr. Rudolf Harde

VON PROFESSOR HANS-HENNING HENNIES, MITGLIED DES VORSTANDES
DES FORSCHUNGSZENTRUMS KARLSRUHE VON 1975 BIS 1999.

FOTOS: KIT-ARCHIV

Am 18. Mai 2013 verstarb Professor Dr. Rudolf Harde im Alter von 91 Jahren.

Er war von 1976 bis 1983 Vorstandsvorsitzender des Kernforschungszentrums Karlsruhe und verlebte seinen Ruhestand in seinem neuen Domizil im Hotzenwald. In seiner Karlsruher Zeit hat er die Neuausrichtung des Zentrums von der hauptsächlich auf die Kerntechnik gerichteten Tätigkeit auf ein multidisziplinäres Zentrum maßgeblich beeinflusst.

Davor war er fast drei Jahrzehnte in der Industrie bei der Entwicklung der Kerntechnik in Deutschland von Anfang an dabei.

Nach Wehrdienst und Gefangenschaft studierte er Physik und kam dann zur Demag AG in eine kleine Gruppe, die die Chancen der Kerntechnik erkunden sollte. Als Industriedelegierter ging er 1956 für eineinhalb Jahre nach Karlsruhe in das Institut von Professor Karl Wirtz, um die Grund-

lagen der Neutronenphysik kennenzulernen. Im Jahre 1957 gründete die Demag zusammen mit der amerikanischen Firma Atomics International die Interatom mit Sitz in Bensberg bei Köln. Rudolf Harde war ab 1967 deren für die Technik zuständiger Geschäftsführer und ab 1973 auch Geschäftsführer der von Siemens/KWU (die inzwischen die Anteile von Interatom übernommen hatte) gegründeten Gesellschaft für Hochtemperaturreaktor-Technik (GHT).

Das erste große Projekt der Interatom war die Planung und der Bau des Druckwasserreaktors als Nuklearantrieb des Schiffes „Otto Hahn“, das von 1968 für elf Jahre die Weltmeere befahren hat. Es folgten dann der Bau der natriumgekühlten KNK-Anlage in Karlsruhe und deren spätere Modifikation zur KNK II, einer Vorstufe des Brüterprojektes SNR 300, das von Interatom/Siemens in Kooperation mit belgischen und holländischen Partnern in Kalkar gebaut und fertiggestellt wurde, aber aus politischen Gründen nicht in Betrieb ging.



Professor Rudolf Harde

Sein Tätigkeitsspektrum reichte aber auch vom Bau von Forschungsreaktoren (Essor in Ispra, HFR in Grenoble, BER Berlin und FRM II in München) bis zur Urananreicherung mit Zentrifugen, was industriell mit Anlagen in Almenau, Gronau und Capenhurst ein großer Erfolg wurde.

Rudolf Harde hat diese Entwicklungen und Projekte maßgeblich geprägt. Er war ein brillanter Geist, dem sich zu nähern vielen schwerfiel. Ihm in technischer oder strategischer Hinsicht zu widersprechen, wagten nur wenige. Aber war erst einmal ein echtes Vertrauensverhältnis aufgebaut, entstand damit eine äußerst fruchtbare Zusammenarbeit. ■

1981: Professor Rudolf Harde (li.) begleitet Bundeskanzler Helmut Schmidt (Mitte) und Dr. Andreas von Bülow, Bundesminister für Forschung und Technologie (re.), beim Besuch des Forschungszentrums

1981: Professor Rudolf Harde (left) accompanies Federal Chancellor Helmut Schmidt (center) and Dr. Andreas von Bülow, Federal Minister of Research and Technology (right), during their visit of the Research Center



TECHNIK IM FOKUS
 MENSCHEN IM BLICK
 INNOVATION WELTWEIT FÜHREND
 EIGENVERANTWORTUNG
 NACHHALTIGKEIT TECHNOLOGIEFÜHRER
 KOMPETENZ **MAHLE** ERFOLG PERSPEKTIVEN
 140 STANDORTE GLOBAL PLAYER
 VIELFALT WEITERENTWICKLUNG
 KOLLEGIALITÄT
 LEISTUNGSSTÄRKE **BEHR**
 LEIDENSCHAFT
 HANDLUNGSSPIELRÄUME
 GESELLSCHAFTLICHE VERANTWORTUNG
 65.000 MITARBEITER 10 F&E-ZENTREN
 INTERNATIONALITÄT


Ein Zusammenschluss. Viele Möglichkeiten. Mit der Integration der Behr-Gruppe in den MAHLE Konzern bewegen wir Großes und gestalten mit Leidenschaft die Zukunft. Als weltweit führender Hersteller von Komponenten und Systemen für den Verbrennungsmotor und dessen Peripherie zählt MAHLE nun auch zu den führenden Erstausrüstern im Bereich Fahrzeugklimatisierung und Motorkühlung. Mit unseren rund 65.000 Mitarbeitern arbeiten wir gemeinsam an der Optimierung vorhandener und der Entwicklung neuer, zukunftsweisender Technologien. Und das an 140 Standorten und in 10 großen Forschungs- und Entwicklungszentren weltweit. Profitieren Sie von unserem internationalen Netzwerk und der neuen Vielfalt an Entwicklungsperspektiven: Wir bieten Ihnen Freiraum für eigene Ideen, Eigenverantwortung und immer wieder neue Herausforderungen. Dafür entwickeln Sie die besten Lösungen – zusammen mit Ihren neuen Kollegen. Überzeugen Sie sich selbst, und prägen Sie die Zukunft mit MAHLE.

www.jobs.mahle.com



MAHLE

Driven by performance



Komplexes Dialogprojekt bindet unterschiedlichste Gruppen in die Entscheidungsprozesse zu neuen Technologien ein

VON HEIKE MARBURGER // FOTOS: FOTOLIA

Gentechnik-Diskurs durch Bio-Kunst

Wissenschaftler entwerfen am Reißbrett lebende Systeme. Mittels „Designer“-Bakterien, die neu konstruierte Synthesewege enthalten, wollen sie Benzin, Flugzeugtreibstoffe oder Medikamente herstellen sowie Umweltkatastrophen entgegenwirken. Die möglichen Anwendungen der Synthetischen Biologie sind spektakulär, fast jeder hat schon aus den Medien davon gehört. Doch die Akzeptanz für das genetische Verändern lebender Organismen ist hierzulande nur schwach vorhanden. Für viele haftet dem Erschaffen von neuen, nicht in der Natur befindlichen Lebewesen ein negativer Aspekt an. Auch aus diesem Grund startete im September das vom KIT koordinierte, im 7. EU-Forschungsrahmenprogramm geförderte Projekt „SYNERGENE“. Es soll mithilfe ungewöhnlicher Maßnahmen den öffentlichen Diskurs zur Synthetischen Biologie in Gang setzen.





Christopher Coenen vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) am KIT hat das Projekt mit auf den Weg gebracht. „SYNERGENE ist kein typisches Forschungsprojekt, sondern ein Dialogprojekt. Wir wollen keine Akzeptanzbeschaffer sein. Ziel ist es, möglichst frühzeitig, viele Akteure ins Boot zu holen und breitflächig und intensiv darüber zu informieren. Die Idee ist, dass die Gesellschaft sich zu der in den meisten Fällen noch nicht aus dem Labor herausgekommenen Forschung eine Meinung bilden und mitreden kann“. Im Mittelpunkt stünden deshalb Fragen nach vermeidbaren Risiken und den gesellschaftlichen Bedürfnissen. Was soll gefördert werden? Was soll gesetzlich geändert werden? Auch Grundsatzfragen nach dem Verständnis vom Leben an sich sollen dabei eine Rolle spielen, so Coenen. Ein Anstoß für das Projekt sei vor allem auch, dass gerade in Europa viele Menschen ein falsches Bild von der Gentechnik hätten. „Wir haben in der öffentlichen Wahrnehmung das Problem, dass ein großer Prozentsatz der Bevölkerung bereits der ‚klassischen‘ Gentechnik Möglichkeiten zuschreibt, die, wenn überhaupt, erst durch die Synthetische Biologie Realität werden können.“

Um dem komplexen Thema gerecht zu werden, haben Coenen, sein Team und das von KIT koordinierte internationale Konsortium einen Aktionsplan mit ungewöhnlichem Ausmaß entwickelt. Finanziert durch Fördermittel der EU sollen in den nächsten vier Jahren rund 150 Einzelver-

Bioart Supports a Discourse on Genetic Engineering

A Complex Dialog Project Involving Various Groups in Decision-making Processes on New Technologies

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Researchers are creating living systems on the drawing board and plan to manufacture gasoline, jet fuel or drugs by means of “designer” bacteria containing newly designed synthesis paths. However, there is a low degree of acceptance in Germany for the genetic modification of living organisms. To increase acceptance, among other things, SYNERGENE, a project coordinated by KIT and funded within the 7th EU Research Framework Programme, began in September. Christopher Coenen of KIT’s Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS) was among those who paved the way for SYNERGENE. He says that “SYNERGENE is not a typical research project, but a dialog project wanting to bring on board and intensely inform lots of actors at the earliest possible stage. Our idea is to invite society to be ‘in the know’ and form an opinion on research work which in most cases has not yet left the laboratory.” To achieve this, Coenen and his team, along with an international group coordinated by KIT, have developed a plan of actions. Approximately 150 single events financed by EU funds and supported by 27 partners from all over Europe, the USA, and Latin America are planned over the next four years. The events and actions will include performances, a film festival, and bioart presentations where living art will be created by use of genetic engineering methods. ■

More information can be found at <http://synenergene.eu>

Contact person: Christopher Coenen, ITAS, Karlsruhe Institute of Technology, P.O. Box 3640, D-76021 Karlsruhe, Germany

www.itas.kit.edu/english, E-mail: contact@synenergene.eu

FORscience – Proposal and Project Management at KIT

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

FORscience is an EU-experienced in-depth service provided by the KIT Research Office for joint research project applicants and coordinators independently of their respective funding institutions (e.g., EU, BMBF, DFG, HGF). The FORscience service aims to relieve researchers from management tasks, thus enabling them to focus on their research tasks and projects. Based on a personal conversation with the researcher, staff members develop individually tailored offers that include, for example, suggestions for proposal management from the idea through submission of a proposal, coordination on the part of KIT, and communication with the funding bodies and project partners. Proposal management consists of writing non-scientific proposal passages, support in budget definition as well as project editing, review, and submission. In addition, FORscience can provide support in financial administration, monitoring, and reporting in the course of projects. FORscience is financed from the fees charged. As a rule, the services are paid from the management budget of EU projects or from startup funds granted by the Baden-Württemberg Ministry of Science, Research, and the Arts.

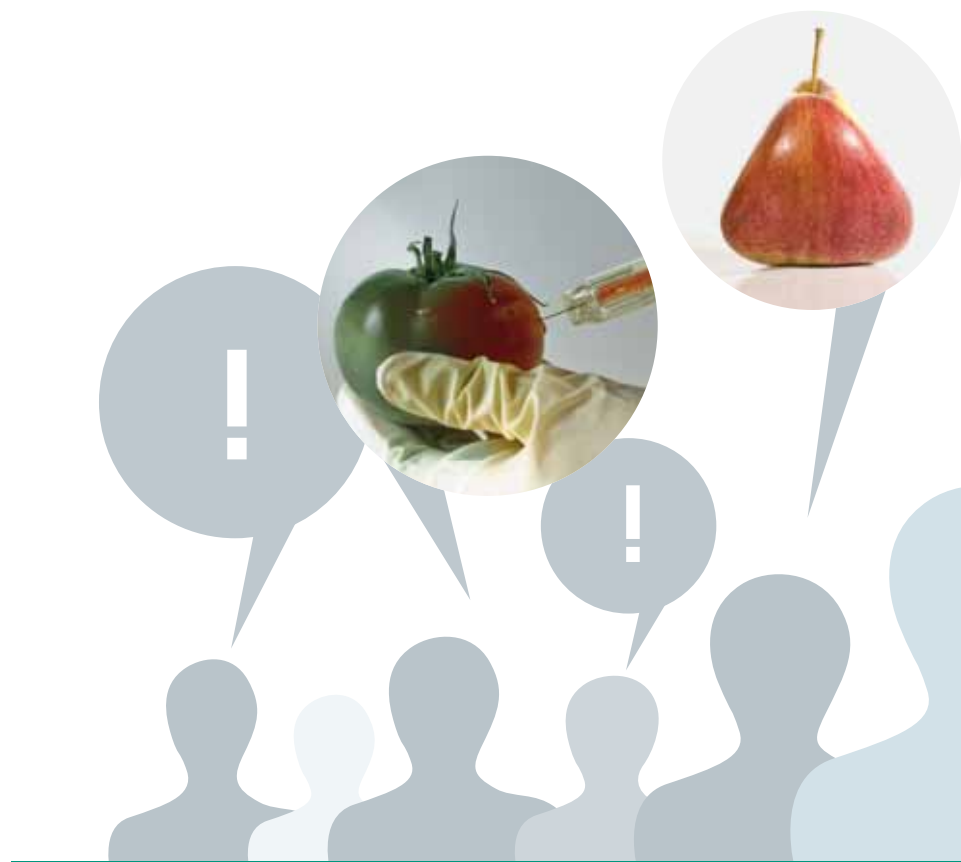
Contact person: Dr. Eva Reussner, Forschungsförderung (FOR). ■

Phone +49 721 608-48242,
e-mail: forscience@for.kit.edu

anstaltungen durchgeführt werden, getragen von 27 Partnern aus ganz Europa, USA und Lateinamerika. Mittels eines MMLAP (Mobilisation Mutual Learning Action Plan), einem neuen Förderinstrument der EU, soll „SYNERGENE“ informieren und die Beteiligung der Bevölkerung und verschiedener gesellschaftlicher Gruppen an den Entscheidungsprozessen zu neuen Technologien anregen. „Dabei bedienen wir uns auch eher außergewöhnlicher Mittel. Zu den Aktionen gehören unter anderem Theateraufführungen, ein Filmfestival und Bio-Kunst, bei denen auch mit gentechnischen Verfahren lebende Kunst erschaffen wird.“ Vor allem die Vielfalt der eingebundenen Akteure und Zielgruppen sei eine Voraussetzung für den Zuspruch der fast 4 Millionen Euro starken Förderung durch die EU gewesen. Unter den Partnern von „SYNERGENE“ befinden sich neben Forschungs- und Wissenschaftskommunikationseinrichtungen auch Künstler, Unternehmen und kritische Nichtregierungsorganisationen, die alle bei der Mitgestaltung der Projekte einbezogen werden, erklärt Coenen. An der inhaltlichen Durchführung und Gestaltung des Projekts sind am KIT auch das Institut für Toxikologie und Ge-

netik (ITG) und das Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale (ZAK) beteiligt.

Wie schafft man es, ein solch komplexes Projekt erfolgreich zu planen und zu beantragen? „Am Anfang steht natürlich die Ausschreibung der EU, mit der Aufforderung, einen MMLAP zur Synthetischen Biologie zu entwerfen“, erklärt Coenen. Das ITAS habe dann federführend ein Konsortium zusammengestellt. Schon sehr bald habe sich gezeigt, dass ein MMLAB, und insbesondere ein so komplexer wie SYNERGENE eine enorme Herausforderung darstellt. „Bei unseren 27 sehr unterschiedlichen Partnern kommen viele Hintergründe und Kulturen zusammen, die Antragstellung war deshalb ein sehr aufwendiger und komplizierter Prozess.“ Umso hilfreicher war es daher für das federführende ITAS, dass beim Bereich Antrags- und Projektmanagement von Anfang an ein starker Partner innerhalb des KIT ins Boot geholt wurde. „Unsere Kolleginnen von FORscience haben uns nicht nur dabei geholfen, dass eine große Zahl von Formularen korrekt ausgefüllt und der ganze Antrag rechtzeitig einge-





reicht wurden, sondern sie übernahmen auch einen Großteil der Kommunikation mit der Europäischen Kommission sowie mit den zahlreichen, oft nicht EU-projekterfahrenen Partnern. Die Richtlinien sind bei Unterschriften und Stempeln sehr genau, auch hier hat man uns unterstützt, ebenso bei der Budgetplanung. So konnten wir unsere sehr vielfältigen Inhalte in die strengen Vorgaben der EU einpassen und trotzdem noch Freiraum für Ideen haben. Und wir hatten somit natürlich mehr Zeit dafür, die Strukturen und Inhalte des MMLAP mit allen Partnern detailliert auszuarbeiten“, so Coenen. Auch jetzt in der Projektphase unterstützte FORscience im administrativen und finanziellen Projektmanagement.

Während des Projektverlaufs wird das gegenseitige Lernen der Partner voneinander eines der zentralen Anliegen sein. Bereits durch das Zusammenkommen sehr unterschiedlicher Akteure könne etwas angestoßen werden und sich neue Strukturen, Anreize und Ideen entwickeln, so Coenen. Darüber hinaus werde es zahlreiche Angebote an die Öffentlichkeit, auch an junge Menschen, geben. Für bestimmte Inte-

ressengruppen würden offene Foren, auch im Internet, geschaffen. Dazu gehören Policy-, Business-, Civil Society-, Science- und Media-Foren. Sie böten zusätzlich die Möglichkeit, sich in den Prozess einzubringen. „Die Idee ist, dass diese und andere Ergebnisse des Projekts auch über die Laufzeit hinaus bestehen und ihre Wirkung entfalten. Wichtig ist, dass wir ein Mitmachprojekt sind, ein attraktiver Kooperationspartner für jeden, der etwas zur Synthetischen Biologie macht oder sich dafür interessiert“, betont Coenen. ■

Info: <http://synenergene.eu>

Kontakt:

Project coordinator

Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS)

Christopher Coenen

Karlsruhe Institute of Technology, Germany

P.O. Box 3640

D-76021 Karlsruhe

Germany

www.itas.kit.edu/english

e-mail: contact@synenergene.eu

FORscience – Antrags- und Projektmanage- ment am KIT

FORscience ist ein zusätzliches, vertieftes Dienstleistungsangebot der KIT-Forschungsförderung für Antragstellende und Koordinierende von Verbundprojekten unabhängig vom Drittmittelgeber (z. B. EU, BMBF, DFG, HGF) mit besonders viel Erfahrung im EU-Bereich. Ziel ist die Entlastung bei Managementaufgaben, damit sich die beteiligten Wissenschaftler auf Forschungsaufgaben fokussieren können. Im persönlichen Gespräch wird ein auf den individuellen Bedarf abgestimmtes Angebot erstellt. Dazu gehören das Antragsmanagement von der Idee bis zur Einreichung eines Projekts sowie die KIT-interne Abstimmung und die Kommunikation mit Zuwendungsgebern und Projektpartnern. FORscience bietet im Bereich Antragsmanagement das Schreiben nicht wissenschaftlicher Textteile, die Unterstützung der Budgeterstellung sowie Lektorat, Prüfung und Einreichung des Antrags. Während des Projekts kann FORscience bei der finanziellen Administration, im Monitoring und im Berichtswesen unterstützen. Der Service von FORscience trägt sich selbst und arbeitet daher kostenpflichtig. Die Finanzierung erfolgt in der Regel über Management-Budgets der EU-Projekte oder über Anschubmittel des MWK. Kontakt: Dr. Eva Reussner, Forschungsförderung (FOR). ■

Telefon +49 721 608-48242,
E-Mail: forscience@for.kit.edu

FULL POWER

at the Research Factory

Dr. Olaf Wollersheim takes two glass bottles from the shelf and shows the contents to his visitors: A pasty, black substance. This is how the scientist starts a guided tour of the new research factory located on KIT Campus North. At this production hall covering an area of nearly 1500 m², the Competence E Project plans to advance industrial production of electric battery systems. Olaf Wollersheim is the systems manager of this research and development project. The glass bottles contain the electrode pastes for novel, high-performance lithium-ion batteries that are to be produced at the research factory. "Mixing of this cathode and anode paste alone," he explains, "is a very complex process we want to study and improve systematically."

Later on, the tasks of the researchers and developers will become even more challenging. First, they will have to design an industrial process to apply the black electrode paste onto a thin electrode foil and to dry it at maximum speed, as the lithium-ion batteries for vehicle drives and stationary energy storage systems will have to be available at low cost and, hence, produced with-

*Kalender für die Fertigung von
Lithium-Ionen-Batterien (Foto rechts).
Unten: eine KIT-Lithium-Ionen-Zelle*

*Calendar for manufacturing
lithium-ion batteries (right photo).
Bottom: A lithium-ion cell made by KIT*



Competence E Project Develops Lithium-ion Battery Systems for Commercial Electric Vehicles and Stationary Energy Storage Systems

TEXT: JOACHIM ZEITNER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTO: MARKUS BREIG

in short periods of time. In the next step, the electrodes produced are to be stacked on top of each other using novel and efficient techniques to form lithium-ion cells. These have to be welded airtight. The cells will then be connected to charging and control electronics. Battery modules will be assembled. For module production, the researchers and developers from Competence E plan to use standardized components. These will be combined to lithium-ion batteries of nearly any shape, size, and capacity for all types and models of commercial vehicles. All



these stages will be implemented first on the pilot scale of this research factory.

Olaf Wollersheim and his colleague Dr. Andreas Gutsch, the coordinator of the Competence E Project, rely on a vast scope of expertise at KIT, which extends from materials research to production technology to vehicle technology. Nearly 40 institutes with about 800 employees pool their competences in the Mobility Systems Center and design components, assemblies, and controls for tomorrow's electric vehicles. Many of these scientists and engineers will also contribute to the development of stationary energy storage systems, the second focus of Competence E.

When thinking about electric mobility, many people imagine that they will steer their own electric car in future electric, silent, and emission-free traffic. However, the Competence E Project focuses on commercial vehicles and on the present time. Olaf Wollersheim explains why: "Electrically driven commercial vehicles, such as city buses, may already be cheaper than vehicles with gasoline or diesel engines even at today's battery costs. As soon as renowned industrial manufacturers offer reliable vehicle and drive technology, municipalities will buy these electric buses. KIT does not only develop the corresponding technical solutions, but also supports municipalities in the analysis and exploitation of the potentials resulting from this changeover."

The typical operation profile of short-distance buses – high utilization and frequent start-up and braking in urban traffic – is particularly suited for the economically efficient use of electric buses. A first demonstrator of this concept – a city bus with electric motor, high-voltage grid, lithium-ion battery, and battery management system – was presented by KIT at this year's International Motor Show (IAA) in Frankfurt/Main. With electric mobility promising to reach such dynamics, why does the Competence E Project also develop stationary power storage

systems? Olaf Wollersheim replies: "Simply, because lithium-ion battery systems, combined with solar power facilities, can contribute to future electricity supply." In Wollersheim's opinion, the owners of photovoltaic systems should store their solar power and consume it instead of feeding it into the grid against high remunerations that are passed on to private electricity customers.

A first pilot plant of this type is planned to be built on a Greek island soon. From the Mediterranean with its favorable conditions – expensive power supply and much sun – such combinations of solar power facilities and storage modules are then planned to migrate further north to less sunny regions in Europe. This will only work with inexpensive lithium-ion batteries. In addition, reliability of such stationary systems needs to be enhanced. According to Olaf Wollersheim, numerous commercially available systems are still lacking reliability. "The Competence E Project pools all the expertise available at KIT for the efficient production of lithium-ion batteries," Olaf Wollersheim says at the end of his tour. "At our research factory, we can do a lot of fine tuning of parameters along the complete production process, from the battery material to individual components to complete systems." Later on, the process steps will be licensed against payment of fees.



In einem Trockenraum mit einem Taupunkt von fast -80 °C lassen sich hochwertige Batterien zusammenbauen

High-quality batteries can be assembled in a dry room at a dew point of nearly -80 °C



FOTO: ANDREAS DROLLINGER

Competence E stellte auf der IAA ein modulares Batteriesystem vor, das die wirtschaftliche Anwendung von Elektromobilität in Bussen ermöglicht

At the IAA, Competence E presented a modular battery system ensuring economically efficient electric mobility of buses

Also outside of the factory, KIT researchers and developers work on components of electric storage systems and drives. Even established materials and concepts are called into question – for example, lithium as a charge carrier. In the Competence E Project, this well-known and highly available element continues to play a central role. Thanks to new materials and production technologies, it is planned to produce lithium-ion batteries with an energy density of 250 watt-hours per kilogram at production costs in the range of 250 euros per kilowatt-hour. Such battery systems will have twice the energy density of today's lithium-ion batteries and eight times the energy density of conventional lead accumulators. Other materials studied at KIT might lead to batteries of far higher energy density. Dr. Andreas Gutsch is therefore in close contact with his colleagues on Campus North and Campus South in order to keep track of their latest findings. ■

Information: unter: www.competence-e.kit.edu

Hochspannung in der Forschungsfabrik

Das Projekt Competence E entwickelt Lithium-Ionen-Batteriesysteme für elektrische Nutzfahrzeuge und stationäre Energiespeicher

Elektromobilität – diese Zukunftsvision besteht für viele Menschen darin, irgendwann einmal ihre eigenen Elektroautos durch einen elektrischen, lautlosen und emissionsfreien Individualverkehr zu steuern. Dagegen fokussiert sich das Projekt Competence E am KIT auf Nutzfahrzeuge und eine greifbar nahe Wirklichkeit. Schon bald können zum Beispiel elektrische Stadtbusse den öffentlichen Personennahverkehr beflügeln.

In der neuen Forschungsfabrik am Campus Nord des KIT werden die hierfür notwendigen Lithium-Ionen-Batteriesysteme und wirtschaftliche Verfahren zu ihrer Produktion entwickelt. Schon bald sollen Hersteller von Batterien und Nutzfahrzeugen dazu Lizenzen vom KIT erwerben können. Der Systemmanager Dr. Olaf Wollersheim und der Koordinator Dr. Andreas Gutsch vom Projekt Competence E können für ihr Vorhaben auf ein dichtes Expertenwissen am KIT zurückgreifen – von der Materialforschung über die Fertigungstechnik bis hin zur Fahrzeugtechnik: Immerhin 26 KIT-Institute mit insgesamt 250 Mitarbeitenden sind am Projekt Competence E beteiligt, um Komponenten, Baugruppen und Steuerungen für Elektrofahrzeuge der Zukunft zu entwerfen.

Viele Wissenschaftler und Techniker werden auch zur Entwicklung stationärer Energiespeicher beitragen, dem zweiten Themenschwerpunkt von Competence E. Denn in der 1500 Quadratmeter großen Forschungsfabrik entstehen auch Speichersysteme mit Lithium-Ionen-Batterien für Solarstrom- und Windkraftanlagen. ■

Ein Video über die Forschungsfabrik finden Sie unter: www.kit.edu/video-forschungsfabrik

die unternehmerische hochschule[®]
International studieren auf höchstem Niveau

BACHELORSTUDIUM

Biotechnologie	D&E	VZ
Business & Management	E	VZ
Lebensmittel- & Rohstofftechnologie	D&E	VZ BB
Management, Communication & IT	D&E	VZ
Management & Recht	D&E	VZ
Mechatronik	D&E	VZ BB
Nonprofit-, Sozial- & Gesundheitsmgmt.	D&E	VZ
Soziale Arbeit	D&E	VZ
Tourismus- & Freizeitwirtschaft	D&E	VZ
Umwelt-, Verfahrens- & Energietechnik	D&E	VZ BB
Wirtschaft & Management	D&E	BB
Wirtschaftsingenieurwesen	D&E	VZ BB

MASTERSTUDIUM

Biotechnologie	D&E	VZ
Entrepreneurship & Tourismus	D&E E	VZ
International Business	E	BB
International Business & Law	E	VZ
International Health & Social Mgmt.	E	VZ
Management, Communication & IT	E	VZ
Mechatronik – Maschinenbau	D&E E	VZ BB
Rohstoff- & Lebensmittelwirtschaft	D&E	BB
Soziale Arbeit, Sozialpolitik & -mgmt.	D&E	VZ
Umwelt-, Verfahrens- & Energietechnik	D&E	VZ BB
Wirtschaftsingenieurwesen	D&E	BB

EXECUTIVE MASTERSTUDIUM BB

- General Management Executive MBA
- Master in Innovation & Intellectual Property Rights MSc
- Master of Science in Management MSc
- Internationales Wirtschafts- & Steuerrecht LL.M.

ZERTIFIKATS-LEHRGÄNGE* BB

- Brand Management | Controlling & Unternehmenssteuerung |
- General Management | Innovations-, Produkt- & Prozessmanagement | International Management Program[®] E |
- Management, Psychologie & Leadership | Marketing |
- Patent- & Lizenzmanagement | Personalmanagement | Sales Management | Supply Chain Management | Tourismusmanagement & Führung | Tourismusmarketing & Innovation | Unternehmenskommunikation

MANAGEMENT-SEMINARE

FIRMENTRAININGS

E = in englischer Sprache, D&E = in deutscher und englischer Sprache; VZ = Vollzeit, BB = berufsbegleitend; * Sämtliche Zertifikats-Lehrgänge sind anrechenbar auf die Executive-Master MBA und MSc; © Stubaier Gletscher



Wir bieten innovativen Köpfen den Raum für ihre Ideen!

Das Kompetenzzentrum für Unternehmensgründungen

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

300+ UNTERNEHMEN BETREUT
97% ERFOLGSQUOTE
6.000 ARBEITSPLÄTZE GESCHAFFEN



A NEW FUTURE IS WAITING FOR YOU AT ERICSSON.

Look up for our continuous offers of internships, thesis or student possibilities, and graduate positions at our various locations within Germany. We are looking forward to getting to know you! Apply via the internet: www.ericsson.com/careers



SteinboC

Auf dem Sprung in die alpine Zukunft

KIT-Maschinenbaustudenten
bauen ultraleichte Snowboards

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER

FOTOS: STEINBOC, LYDIA ALBRECHT, GABI ZACHMANN





Es gibt sie noch, die schwäbische Unternehmermentalität, die schon unzählige Erfolgsgeschichten hervorgebracht hat. Sie hat auch zwei KIT-Maschinenbaustudenten aus der Nähe von Calw ergriffen, die gemeinsam mit ihren Freunden die Wintersportwelt erobern wollen. Im vergangenen Jahr meldeten sie die Marke Steinboc an und basteln seither an Prototypen für Snowboards, die extrem leicht sind, aber trotzdem anspruchsvollem Gelände standhalten.

„Am Anfang war der Gedanke einfach nur, das für den Eigenbedarf auszuprobieren“, erzählt Maschinenbaustudent Daniel Kugele, „aber dann habe ich meine Studienarbeit über Faserverbundstoffe geschrieben und die Idee kam wie-

der auf, weil das Snowboard ein optimales Produkt ist, das man selbst bauen und dabei den Werkstoff einsetzen kann.“

Dass sie ihr frisch erworbenes Wissen gleich praktisch anwenden können, macht ihnen dabei besonders Spaß: „Wir sehen das Snowboard als Hightechprodukt, daher experimentieren wir mit neuen, innovativen Werkstoffen und Prüfen deren Einsatz in unseren Produkten“.

Momentan tüftelt die Gruppe in der elterlichen Schreinerei einer ihrer Mitstreiter in Althengstett bei Calw an der dritten Generation von Prototypen. Ein Holzkern bildet das Herzstück der Boards, darüber kommt eine Schicht Faserverbundstoffe aus Glas-, Carbon- oder Aramidfasern. „Das verraten wir nicht so ganz genau, das bleibt unser Geheimrezept“, sagt Daniel Kugele. Für das sogenannte Topsheet wird eine Echtholz-Oberfläche verwendet. Die wunderschöne Maserung bleibt so für jeden sichtbar und fühlbar. Sogar der Geruch des Holzes bleibt erhalten. „Wir wollen ein Board bauen, das sowohl gestalterisch als auch konstruktiv innovativ ist“, sagt Sascha Grötzki. Die Merchandisingprodukte zu den Boards haben die Jungs gleich mit ent-

wickelt, T-Shirts und Schlüsselanhänger sind bereits fast ausverkauft, die Steinboc-Designwelt scheint zu gefallen. „So langsam müssen wir nachproduzieren. So haben wir auch angefangen, haben die Shirts selbst bedruckt und die Labels eingenäht. Es hat geklappt.“

Jetzt müssen nur noch die Boards auf den Markt: „Noch sind wir nicht im Verkauf. Wir wollten eigentlich diese Saison anfangen, haben uns aber entschieden, dass wir eine Saison noch abwarten, weil wir gerade noch viele spannende Dinge ausprobieren. Da warten wir lieber noch einen Winter ab und entwickeln ein richtig gutes Produkt, bevor wir zu früh an den Markt gehen.“

Wollen sie denn irgendwann in die Massenproduktion einsteigen? „Fast alle Snowboardhersteller lassen irgendwo in Asien produzieren“, sagt Daniel Kugele, „aber wir setzen auf Handarbeit und made in Germany. Wir wollen nicht über die Stückzahl reinkommen, es soll exklusiv sein, kein Wegwerfprodukt. Das Wissenschaftliche mit Design zu verbinden, ist unsere Vision.“ Ganz real haben die Jungs ihr Produkt auch schon am Berg getestet. „Wir haben letzten Winter eine Ausfahrt organisiert, wo jeder mit-

In der Schreinerei: KIT-Studenten Daniel Kugele und Sascha Grötzki. Im Board werden Carbonfasern verwendet, wegen ihrer guten mechanischen Eigenschaften: steif und gleichzeitig extrem leicht (Foto rechts)

KIT students Daniel Kugele and Sascha Grötzki in the joiner's workshop. In the board carbon fibers are used due to their good mechanical properties. They are stiff and extremely light at the same time (right photo)



konnte. Es gab einen Bewertungsbogen, damit wir ein differenziertes Feedback haben. Wir wollen die Leute auch ein bisschen binden, damit sie nächstes Jahr ein Board kaufen.“

Die ersten Kontakte zu Sportgeschäften hätten sie auch schon geknüpft und das Interesse sei da, so die Steinboc-Gründer. Doch was passiert, wenn nach dem Ende des Maschinenbau-Studiums lukrative Jobs winken? Was wird dann aus den Plänen? „Wir wollen Steinboc auf jeden Fall weiterführen“, sagt Daniel Kugele, „wir sind ja zu sechst, da kann jeder ein wenig helfen. Das würden wir auch zusätzlich zu anderen Jobs schaffen.“ So funktioniert sie eben, die schwäbische Unternehmermentalität ... ■

Info: www.steinboc.com

Mehr über Steinboc: www.kit.edu/video-steinboc



In der Presse: Daniel Kugele zeigt, wo das Snowboard aushärten muss

In the press: Daniel Kugele shows where the snowboard has to harden



Steinboc: Speeding into the Alpine Future

KIT Mechanical Engineering Students Build Ultralight Snowboards

TRANSLATION: RALF FRIESE

The traditional Swabian entrepreneurial mentality, which has produced innumerable success stories, is still very much alive. It has invigorated two KIT students of Mechanical Engineering from the region near Calw who, together with their friends, want to conquer the world of winter sports. Last year, they registered the Steinboc brand and have since worked on prototype snowboards of extremely low weight that nevertheless are able to negotiate complicated terrain.

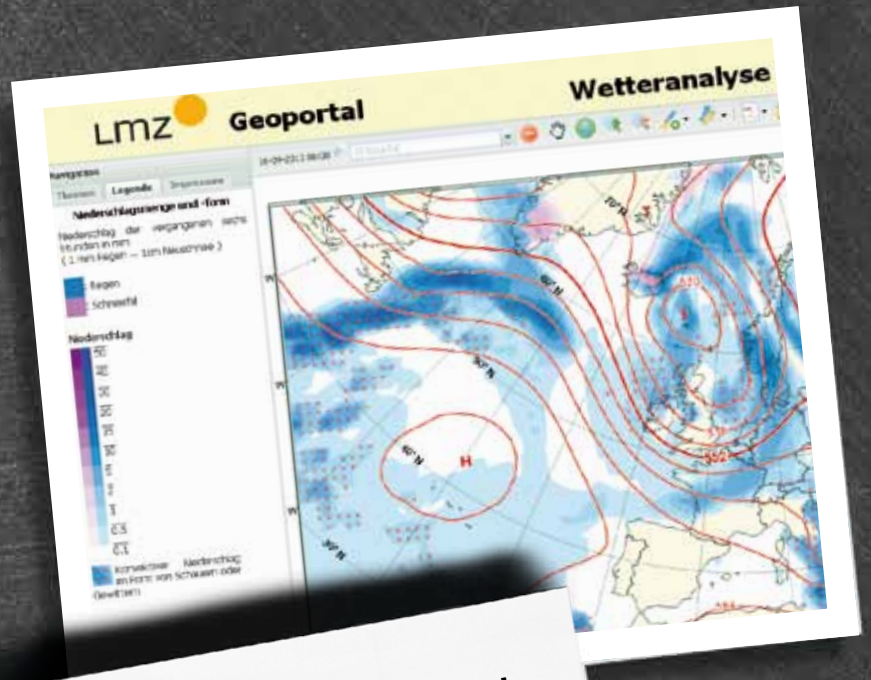
The group is now working on its third generation of prototypes in the joiner's workshop of their parents. A wooden core is the key component of the boards. It is covered by a layer of composites made up of glass, carbon or aramide fibers. For the so-called top sheet, a veneer of real ash wood is used. In this way, the beautiful grain remains visible and can be seen and felt by everybody. Even the smell of wood is preserved. Now, the only thing remaining is getting the boards on the market: "We are not yet ready to sell. We would rather wait for another winter and develop a really good product rather than rushing to market prematurely." ■

Information: www.steinboc.com

More about steinboc: www.kit.edu/video-steinboc

KIT MACHT
SCHULE

KIT
GOES SCHOOL



Wissenschaftliches Wetterwissen: Online-Tool für Schulen entwickelt

Wissenschaftlich fundierte Meteorologie an Schulen bringen – das ist das Ziel einer Kooperation zwischen dem Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK), dem Landesmedienzentrum Karlsruhe und der privat betriebenen Wetterseite wetter3.de. Dabei entstand ein Online-Tool, das an den Gymnasien in Baden-Württemberg für den Unterricht zum Thema Wetter aktuell schon verwendet und in Lehrerfortbildungen vorgestellt wird. Ergänzend wurden Materialien erstellt, die in das Thema Wettervorhersage einführen und die Verwendung erläutern. Damit soll es zum einen den Schülern leicht gemacht werden, mit aktuellen Wetterkarten in das Thema einzusteigen, dabei direkt das aktuelle Wetter zu analysieren und Vorhersagen zu erstellen. Zum anderen wird es den Schülern ermöglicht, sich auch zu Hause mit den angebotenen Kartenmaterialien selbstständig mit dem Thema Wetter zu beschäftigen.

Ein weiterer Aspekt des Projektes sei auch der Versuch, von der bislang recht einfachen und teilweise unzureichenden Erklärung der Wetterabläufe zu einer auf Basis aktueller Forschungsergebnisse angepassten, aber immer noch verständlichen Unterrichtsform zu kommen, so die Meteorologen.

Das Tool ist unter <http://gis.lmz-bw.de/wetter/> abrufbar, die Seite ist passwortfrei und für jedermann zugänglich. ■

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER

Scientific Knowledge about the Weather: Online Tool Developed for Schools

Taking meteorology to schools on a scientific basis is the objective of a joint venture of the Institute of Meteorology and Climate Research (IMK), the Karlsruhe State Media Center, and the privately operated meteorological page, wetter3.de. This has given rise to an on-line tool already in use at grammar schools in the state of Baden-Württemberg for education about the weather, which is also being presented at advanced teacher training courses. As a supplement, material has been developed to introduce students to weather forecasting and the use of such forecasts. On the one hand, this enables teachers to embark on the subject by means of topical weather maps, to analyze the weather, and to make forecasts! On the other hand, it makes it possible for interested students to continue to work on the subject of weather independently at home. Another aspect of the project, according to meteorologists, is the attempt to get away from today's rather elementary, somewhat insufficient explanations of meteorological phenomena in favor of school courses that are based on current research findings, but are still understandable. The tool can be obtained at <http://gis.lmz-bw.de/wetter/>; the page requires no password and is accessible to anybody. ■

TRANSLATION: RALF FRIESE

IMPRESSUM/IMPRINT

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

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

AUFLAGE/CIRCULATION

22.000

REDAKTIONSANSCHRIFT/EDITORIAL OFFICE

KIT, Redaktion lookKIT // Postfach 3640 // 76021 Karlsruhe
Fax: 0721 608-25080 // www.pkm.kit.edu/kit_magazin

REDAKTION/EDITORIAL STAFF

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

BILDREDAKTION/COMPOSITION OF PHOTOGRAPHS

Gabi Zachmann und KIT-Fotostelle/and KIT Photograph Service

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

ÜBERSETZUNG/TRANSLATION

KIT-Sprachendienst/KIT Translation Service // Byron Spice

KORREKTORAT/PROOFREADING

Inge Arnold

ANZEIGENVERWALTUNG/ADVERTISEMENT MANAGEMENT

ALPHA Informationsgesellschaft mbH // E-Mail: info@Alphawerbung.de

LAYOUT UND SATZ/LAYOUT AND COMPOSITION

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

Grafik-Design: Christine Heinrich

DRUCK/PRINT

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

lookKIT erscheint viermal pro Jahr, jeweils zum Ende eines Quartals.

lookKIT is published four times per year at the end of three months' intervals.

lookKIT

HILTI

Ihre Karriere bei Hilti

Sie lieben es, Innovationen voranzutreiben
und dabei sowohl international als auch
kundennah tätig zu sein?

Wir bieten spannende Herausforderungen
in folgenden Bereichen:

- Maschinenbau
- Bauingenieurwesen
- Elektrotechnik
- Werkstoffwissenschaften
- Chemie
- Wirtschaftsingenieurwesen
- Wirtschaftswissenschaften

Werden Sie Teil unserer einzigartigen
Unternehmenskultur.

Wo Ihre Stärken
auf Möglichkeiten treffen.



Hilti. Mehr Leistung. Mehr Zuverlässigkeit.

750 Banken.
100.000 Bank-Arbeitsplätze.
Meine Perspektiven.

René Seeland, Fiducia IT AG



Raum für
Ihre Karriere.

„Ich starte gleich ganz vorne.“

Entwicklung zukunftsfähiger IT-Lösungen? Neueste Technologie im Rechenzentrum? Eine der größten Java-Installationen weltweit? Spielräume und Möglichkeiten, die eigenen Ideen umzusetzen? Danach können Sie lange suchen – oder Sie kommen gleich zu uns!

Die Fiducia IT AG – das ist einer der führenden IT-Dienstleister in Deutschland mit rund 8.800 Servern und das führende IT-Competence-Center für knapp 750 Banken.

Die Fiducia bietet Spielraum für 2.450 kluge Köpfe, die an der Entwicklung und am Ausbau ausgefeilter Lösungen rund um das Bankwesen arbeiten. Ein Arbeitgeber, der attraktive Leistungen und zukunftssichere Potenziale bietet.

Der besondere Perspektiven verspricht – und sie in jedem einzelnen Mitarbeiter verwirklicht.

Kontakt:

Fiducia IT AG
Personalabteilung
Fiduciastraße 20
76227 Karlsruhe

Tel. +49 721 4004-0

Bewerbungen bitte über:
www.fiducia.de/karriere



Kirsten Weiskat
Human Resources Manager

Endress+Hauser
Consult AG
Kägenstrasse
4153 Reinach

Telefon +41 61 715 7700
Fax +41 61 715 2888
Info@holding.endress.com
www.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Good Vibrations.

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

Seit über 50 Jahren entwickeln wir als unabhängiges Familienunternehmen innovative Produkte und Dienstleistungen für die Prozessautomatisierung. Mit einer Vielfalt von Messgeräten, Systemen und Gesamtlösungen sind wir einer der weltweit führenden Anbieter.

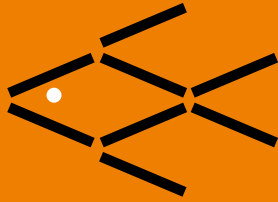
Dieser Erfolg ist der Erfolg unserer Mitarbeitenden. Denn sie bringen nicht nur außergewöhnlich fachliche Fähigkeiten mit, sondern zeigen auch hohes Engagement und Verantwortungsbewusstsein.

Unser Repertoire an Karrieremöglichkeiten: www.karriere.endress.com

Endress+Hauser
Consult AG
Kägenstrasse 2
4153 Reinach

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

Endress + Hauser 
People for Process Automation



Sie wissen, was es heißt, richtungsweisend zu arbeiten.

Welche drei Hölzer müssen in eine neue Position gebracht werden, damit der Fisch nach rechts schwimmt? Das Auge dient nur der Verzierung.

STEUERN SIE IN DIE RICHTIGE RICHTUNG?

Viele Wege führen zu Ihrem Ziel

Um Ihren Weg zu finden, könnte ein Praktikum in der Salzgitter AG richtungsweisend sein. Ob Forschung, Produktion oder Verwaltung – bei uns bekommen Sie Einblicke in den Berufsalltag verschiedenster Bereiche und entdecken womöglich Ihren Traumberuf.

Was wir Ihnen bieten

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, Praktika zu absolvieren sowie Abschlussarbeiten zu schreiben. Profitieren Sie von einer intensiven Betreuung, bauen Sie sich ein erstes berufliches Netzwerk auf oder wagen Sie den Berufseinstieg: Gerne unterstützen wir Sie hierbei mit einem maßgeschneiderten Personalentwicklungsprogramm.

Überzeugen Sie sich selbst

Erfahren Sie mehr über die Salzgitter AG auf der Homepage und im Karriere-Blog.

www.salzgitter-ag.com/personal

Wir möchten mit Ihnen gemeinsam für neue Impulse sorgen.

Der Salzgitter-Konzern zählt mit nahezu 9 Mio. t Rohstahlkapazität, circa 25.500 Mitarbeitern sowie 10 Mrd. Außenumsatz im Jahr 2012 zu den führenden Stahltechnologie- und Anlagenbau-Konzernen Europas.

Unsere Kernkompetenzen liegen in der Produktion von Walzstahl- und Röhrenerzeugnissen sowie deren Weiterverarbeitung und dem Handel mit diesen Produkten. Zudem sind wir erfolgreich im Sondermaschinen- und Anlagenbau tätig.

Salzgitter AG

Führungskräfte, Personalentwicklung
Herr Markus Rottwinkel
Eisenhüttenstraße 99, 38239 Salzgitter
karriere@salzgitter-ag.de



eberhard

Der Start in die Zukunft mit

eberhard

Als eines der weltweit führenden Unternehmen im Bereich Platinenbestückung und Bestücktechnologie für Steckverbinder, sind wir immer auf der Suche nach neuen Lösungen im perfekten Zusammenspiel zwischen Mechanik, Elektronik und Informatik.

Wir bieten:

- Praktikumsplätze
- Kooperative Studiengänge
- Werkstudententätigkeiten
- Themenvergabe für Bachelor- und Masterarbeiten
- Direkteinstieg nach dem Studium

Weitere Informationen unter: www.eberhard-ag.com

Ansprechpartner: Marcel Wieselmann, bewerbung@eberhard-ag.com

EBERHARD AG

Automationstechnik, Auchttertstrasse 35, D-73278 Schlierbach

Spitzentechnology made in Germany

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

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

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

Innovationsschmiede mit Top-Ausstattung

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

Ein Umfeld, in dem sich Ihr Einsatz lohnt

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

Lebensqualität zwischen Natur und Großstadt

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

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Postfach 1260 . 83292 Traunreut . www.heidenhain.de/karriere





HEIDENHAIN



Absprung wagen – sicher landen.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nähere Informationen zu offenen Positionen und Anforderungsprofilen finden Sie unter www.heidenhain.de/karriere.

In 10 Monaten zum professionellen Agile Software Engineer

Scrum

Agilität

Sprint TDD

Sustainable P



In den ersten zehn Monaten bei andrena durchlaufen alle Kolleginnen und Kollegen eine intensive Einstiegsphase. Diese kombiniert in Trainings vermittelte Theorie mit der Projektpraxis. Den Einstieg begleitet ein erfahrener Mentor.

Unsere Einstiegsphase orientiert sich in weiten Teilen am Team-Empowerment-Programm »ASE – Agile Software Engineering«, das andrena gemeinsam mit SAP entwickelt hat und das bei SAP weltweit gegeben wird.

Bewerben Sie sich jetzt mit dem Betreff »lookKIT« unter bewerbungen@andrena.de

Entwickeln Sie Ihr Potenzial.

Jetzt bewerben!

agile
software
engineering

www.andrena-karriere.de

andrena objects ag · Albert-Nestler-Straße 9 · 76131 Karlsruhe
Telefon 0721 6105-122 · Telefax 0721 6105-140 · bewerbungen@andrena.de

andrena

OBJECTS

Experts in agile software engineering

Mein Plan. Meine Zukunft. Mein Werk.



Umfeld – hochprofessionell

Projekte – anspruchsvoll

Karriere – gefördert

Karriere mit Effizienz:

Bei Ingenics gestalte ich Unternehmen zukunfts-fähig. Zu unseren Kunden zählt die Elite der deutschen und europäischen Wirtschaft. Anspruchsvolle Projekte führen mich zu Einsätzen auf der ganzen Welt. Und ein professionelles Personalentwicklungsprogramm fördert meine Berater-Karriere dabei sehr gezielt.

Wäre das auch was für Sie?

Willkommen bei Ingenics.

- Fabrik- und Produktionsplanung
- Logistikplanung
- Effizienzsteigerung Produktion
- Effizienzsteigerung Office
- Ingenics Academy

Bewerben Sie sich als:

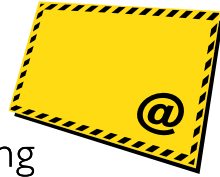
- Logistikplaner Stuttgart (m/w)
- Junior-Berater Logistik/SCM (m/w)
- Fabrikplaner (m/w)
- Montageplaner (m/w)
- Projektmanager (m/w)



Ingenics AG
Schillerstrasse 1/15 · 89077 Ulm
Tel. +49 731 93680-0 · Fax 93680-30
my.career@ingenics.de · www.ingenics.de

ingenics

inxmail
professional email marketing



Jeder hat
seine eigene Geschichte.

Wir sind gespannt
auf Ihre!



Unser Karriereportal:

www.inxmail.de/jobs



Jetzt online
bewerben!

Ergebnisorientiert
Abwechslung
Luftfahrt
Know How
PLANEN UND BERATEN
TOP-ARBEITGEBER
AUTOMOBIL
PERFORMANCE
Vordenker
Projektmanagement
Prozessmanagement
potenzielle Techn.
Teamwork
Transparenz
CHARAKTER
UMSETZEN
HANCEN
effizient
Fortbildung

**Reinschauen
lohnt sich.**

www.xpuls.de

Xpuls

Bremen • Göttingen • Hamburg • München • Stuttgart

immer einen Schritt weiter...



MSE

Micro Solutions Engineering GmbH

Lange Straße 10
71131 Jettingen
www.mse-electronics.de
bewerbung@mse-electronics.de



Ingenieur-Dienstleister seit 2000 embedded Systeme Prüftechnik
Flache Hierarchien Kurze Entscheidungswege Familie und Beruf vereinbaren
Professionell und familiär Inhabergeführt und unabhängig Wir lieben Technik
vielseitige Aufgaben entdecken Medizintechnik Industrieelektronik
Automobilelektronik Weiße Ware Elektronik Wachstum durch Kontinuität
TFT-Dashboard Elektromobilität embedded C / embedded Linux / C#
Top-Engineering-Tools Projektumsetzung Inhouse...

Raus aus der FORSCHUNG, rein ins Management!

Sie sind Informatiker, Ingenieur, Chemiker oder Physiker
mit Zukunftsplänen in der Wirtschaft?

Mit dem seit 1990 bewährten MBA-Programm (Vollzeit- oder Teilzeit) der Universität des Saarlandes entscheiden Sie sich für eine erstklassige Managementausbildung!

- Solides Fachwissen im General Management
- Europäische Ausrichtung der Lehrinhalte
- Renommierete Dozenten aus dem In- und Ausland
- Ausbau der Soft Skills
- Optimale Aufstiegschancen



Bewerbung und Einstieg jederzeit möglich!
www.mba-europe.de

Tel: +49(0)681/302-2553
m.mueller@mba-europe.de



Kontakt: jobs@time4you.de / 0721.83 01 60



Chancen. Erfolgreich. Nutzen.

- ▶ Veränderungen gestalten
- ▶ Talente entwickeln
- ▶ Professionell arbeiten

Jobs für Studenten, Abschlussarbeiten, SW-Entwickler, IT-Projektleiter.

time4you

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





Kein Job wie jeder andere: **Ingenieur (w/m) bei der DB.**

Einer von 500 verschiedenen Berufen bei der Deutschen Bahn. Wir suchen jährlich 7.000 Mitarbeiter (w/m), u. a. Bau-, Elektro- oder Wirtschaftsingenieure. Jetzt bewerben unter: [deutschebahn.com/karriere](https://www.deutschebahn.com/karriere)

Für Menschen. Für Märkte. Für morgen.