Discovering the unseen.

You at ZEISS



// INNOVATION
MADE BY ZEISS

Bis heute haben 35 Nobelpreisträger mit ZEISS Mikroskopen bahnbrechende Entdeckungen gemacht. Darüber hinaus revolutioniert unsere Halbleitertechnik die Chipindustrie und Medizintechnik von ZEISS hilft Ärzten dabei, die Lebensqualität ihrer Patienten zu verbessern. Und dies sind nur einige Beispiele dafür, wie die ZEISS Gruppe mit ihren 25.000 Mitarbeitern zum technologischen Fortschritt beiträgt.

Weltweit suchen wir zur Zeit über 300 Nachwuchstalente mit kreativen Ideen und Unternehmergeist. Wir bieten Ihnen spannende Perspektiven, zum Beispiel als:

Software Engineer (m/w)
User Experience Designer (m/w)
Computational Imaging Scientist (m/w)
Sales / Service Engineer (m/w)
Product Manager (m/w)

Finden Sie Ihre persönliche Herausforderung unter:
www.zeiss.de/karriere

ZEISS

lookKIT

3

DAS MAGAZIN FÜR FORSCHUNG, LEHRE, INNOVATION
THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION
AUSGABE/ISSUE #03/2016
ISSN 1869-2311

1 ENERGIE | 2 MOBILITÄT | 4 SCHNITTSTELLEN



INFORMATION

NEUE SOFTWARE: PROGRAMMIEREN IN ALLTAGSSPRACHE
NEW SOFTWARE: PROGRAMMING IN COLLOQUIAL LANGUAGE

NEUE ROUTENPLANER: INDIVIDUALISIERTE ERGEBNISSE BERECHNEN
NEW ROUTE PLANNERS: CALCULATING INDIVIDUALIZED RESULTS

NEUE ROLLE: DAS FORSCHUNGSDATENMANAGEMENT DER BIBLIOTHEK
NEW ROLE: MANAGEMENT OF RESEARCH DATA BY THE LIBRARY

KIT Karlsruhe Institute of Technology



GESTALTEN SIE
MIT UNS DAS NETZ
DER ZUKUNFT

TransnetBW – wir sind der Übertragungsnetzbetreiber in Baden-Württemberg. Unsere rund 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind ein aktiver Teil der Energiewende. Wir bauen und betreiben mehr als 3.300 Kilometer Höchstspannungsnetz. Mit unserem Engagement und unseren Innovationen leisten wir einen wesentlichen Beitrag zur Versorgungssicherheit.

Wir bieten attraktive Arbeitsplätze und vielfältige Entwicklungsperspektiven. Mit einer leistungsgerechten Vergütung, umfangreichen Zusatzleistungen und einer durch Wertschätzung geprägten Arbeitsatmosphäre. Wir fördern die Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben, u. a. mit flexiblen Arbeitszeitmodellen und familiengerechten Angeboten.

Um die Energielandschaft von heute und morgen aktiv mitzugestalten, suchen wir **Ingenieure, Techniker, Kaufleute und Juristen – w/m.**

Besuchen Sie uns unter:
transnetbw.de/karriere



Holger Hanselka
FOTO/PHOTOGRAPH: ANDREA FABRY

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

die Bundesregierung hat sich ein ehrgeiziges Ziel gesetzt: Im kommenden Jahrzehnt soll sich Deutschland zum Spitzenstandort in einer digitalisierten Welt entwickeln. Auf dem Weg dorthin ist die Wissenschaft engagierter Partner und Impulsgeber.

So ist Information neben Energie und Mobilität ein Thema, das wir gemäß der Dachstrategie KIT 2025 auf Basis der gesamten interdisziplinären Breite mit großem Einsatz ausbauen und vertiefen. Dabei geht es in der Forschung zur digitalen Transformation nicht nur um die reine Weiterentwicklung der Technik, sondern auch um die nicht-technischen Folgen des Wandels, die frühzeitig in Innovationsprozesse einfließen müssen. Deshalb haben wir am KIT in den Bereich II – Informatik, Wirtschaft und Gesellschaft – auch die Geisteswissenschaften integriert, um die wechselseitige Forschungsarbeit optimal zu ergänzen.

Wie diese Interdisziplinarität am KIT gelebt wird, lesen Sie auf Seite 64. In einem vom Institut für Technikzukünfte organisierten Workshop diskutierten 35 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus allen Bereichen des KIT die Gestaltung von Forschungskontexten vor dem Hintergrund der Leitfragen Energie, Mobilität und Information.
Im Zuge der Digitalisierung ändern sich auch die Aufgaben für die Infrastruktur von Wissenschaft erheblich, weiß der Leiter der Bibliothek des KIT Frank Scholze zu berichten. Die digitalisierte Produktion von Mess- und Rechenergebnissen, neue Ansprüche an die Reproduzierbarkeit von Forschung und der Wunsch nach Mehrfachverwertung von Forschungsdaten verlangen nach geeigneten Bearbeitungs- und Publikationsformen für die wissenschaftlichen Rohdaten selbst. Wie sich die Bibliothek des KIT dieser Aufgabe stellt, lesen Sie auf Seite 16.

Darüber hinaus finden Sie selbstverständlich auch die „klassischen" Informatikthemen wie Software, Robotik oder IT-Sicherheit in diesem Heft. Ich wünsche Ihnen viel Spaß und Erkenntnisgewinn beim Lesen.

Ihr

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

DEAR READER,

The Federal Government has set an ambitious goal: In the next decade, Germany is to attain a pre-eminent position in the digitized world. On the way towards reaching this goal, science is a committed partner and driver.

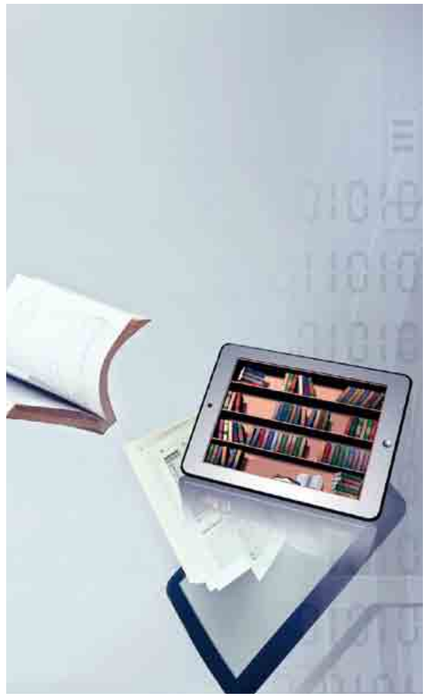
Information, apart from energy and mobility, is an area of research we plan to extend and deepen according to the KIT 2025 Umbrella Strategy, with major efforts based on KIT's wide scope of disciplines. Research relating to digital transformation will not focus merely on further development of technology, but on the non-technical impacts of change that have to be considered in innovation processes at their earliest stage. For this reason, KIT's Division II – Informatics, Economics, and Society – includes the humanities to enable mutual research that is fully complementary.

Read on page 64 how this interdisciplinarity is part of life at KIT. At a workshop organized by the Institute of Technology Futures, 35 scientists from all areas of KIT discussed research contexts against the background of energy, mobility, and information.

Digitization also changes the tasks to be fulfilled by the science infrastructure, reports Frank Scholze ,Head of the KIT Library. Digitized production of measurement and computation results, new requirements relating to the reproducibility of research, and the desire for multiple uses of research data call for suitable processing of and publication forms for scientific raw data. Read on page 16 how the KIT Library manages this task.

Of course, the "classical" topics relating to computer science, such as software, robotics, or IT security, will also be covered by this issue. I wish you a fascinating read and knowledge gain.

Yours,





INHALT Content

Ausgabe/Issue #03/2016

BLICKPUNKT / FOCUS

10 INFORMATION: INTERVIEW MIT DER PROFESSORIN DOROTHEA WAGNER, PROFESSOR YORK SURE-VETTER UND PROFESSOR DR.-ING. HOLGER HANSELKA
13 INFORMATION: INTERVIEW OF PROFESSOR DOROTHEA WAGNER, PROFESSOR YORK SURE-VETTER, AND PROFESSOR DR.-ING. HOLGER HANSELKA

16 MANAGEMENT OF RESEARCH DATA: THE NEW ROLE OF THE KIT LIBRARY
20 MANAGEMENT VON FORSCHUNGSDATEN: DIE NEUE ROLLE DER BIBLIOTHEK DES KIT

22 PROJEKT ABIDA: PROFESSOR KLAUS WIEGERLING BELEUCHTET ETHISCHE ASPEKTE VON BIG DATA
25 ABIDA PROJECT: PROFESSOR KLAUS WIEGERLING STUDIES ETHICAL ASPECTS OF BIG DATA

26 DIGITALE TRANSFORMATION: WIE DIE WISSENSCHAFT DEN RASANTEN WANDEL BEGLEITET
28 DIGITAL TRANSFORMATION: HOW SCIENCE ACCOMPANIES THE RAPID CHANGE

30 SMART DATA INNOVATION LAB: STARKE INFRASTRUKTUR UND VERNETZUNG VON FORSCHUNG UND INDUSTRIE
32 THE SMART DATA INNOVATION LAB: STRONG INFRASTRUCTURE AND LINK BETWEEN RESEARCH AND INDUSTRY

34 INTERVIEW: PROFESSOR JÖRN MÜLLER-QUADE ABOUT SECURITY AND PRIVACY IN CYBERSPACE
40 PROFESSOR JÖRN MÜLLER-QUADE ÜBER SICHERHEIT UND PRIVATSPHÄRE IM CYBERSPACE

41 AUSGRÜNDUNG: COMPUTERSIMULATION IN DER BIOPHARMAZIE
41 SPINOFF: COMPUTER SIMULATION IN THE BIOPHARMA SECTOR

42 SCHNELL UND INDIVIDUELL: ALGORITHMEN VERFEINERN DIE ROUTENPLANUNG
44 FAST AND INDIVIDUAL: ALGORITHMS REFINE ROUTE PLANNING

46 ROBOTIK: HUMANOIDE ROBOTER WERDEN ALS HÄUSLICHE HELFER WEITERENTWICKELT
49 ROBOTICS: HUMANOID ROBOTS ARE DEVELOPED TO BE KITCHEN AIDS

50 SOFTWARE: AliceNLP SOLL PROGRAMMIEREN IN UMGANGSSPRACHE MÖGLICH MACHEN
52 SOFTWARE: AliceNLP TO ENABLE PROGRAMMING IN COLLOQUIAL LANGUAGE

53 AUGENBLICKKIT: AUF DIE PLÄTZE, FERTIG, SCH(L)AU!
53 AUGENBLICKKIT: READY, STEADY, SMART!

54 NACHRICHTEN
54 NEWS

ORTE / PLACES

56 DAS ACCESSIBILITY LAB: HERVORRAGENDE AUSBILDUNGSBEDINGUNGEN FÜR SEHGESCHÄDIGTE
57 ACCESSIBILITY LAB: EXCELLENT EDUCATION CONDITIONS FOR VISUALLY IMPAIRED

WEGE / WAYS

60 PROJEKT DACCIWA: EIN VIDEOTEAM DES KIT HAT ATMOSPHÄRENFORSCHUNG IN AFRIKA BEOBACHTET
62 DACCIWA PROJEKT: VIDEO TEAM OF KIT FILMED ATMOSPHERIC RESEARCH IN AFRICA

GESICHTER / FACES

64 GELEBTE INTERDISZIPLINARITÄT: WORKSHOP „TECHNIKZUKÜNFTE GESTALTEN“
67 LIVED INTERDISCIPLINARITY: “DESIGNING TECHNOLOGY FUTURES” WORKSHOP

70 AUF EINE FRAGE: SCHADET SAHARASTAUB UNSEREN SOLARANLAGEN?
70 JUST ONE QUESTION: DOES SAHARAN DUST DAMAGE OUR SOLAR FACILITIES?

HORIZONTE / HORIZONS

72 QUALITÄTSOFFENSIVE IN DEN LEHRAMTSSTUDIENGÄNGEN: NEUE FÄCHER, MEHR PRAXIS
73 QUALITY CAMPAIGN IN THE TEACHING DEGREE PROGRAMS: NEW SUBJECTS, MORE EXPERIENCE AND EXERCISE

74 IN-VITRO-FLEISCH: PROJEKT UNTERSUCHT AKZEPTANZ VON GEWEBEZÜCHTUNGEN FÜR LEBENSMITTEL
76 IN-VITRO MEAT: PROJECT STUDIES SOCIETAL ACCEPTANCE OF TISSUE ENGINEERING IN FOOD

77 KIT SC ENGINEERS: AMERICAN FOOTBALLTEAM SCHAFFT AUFSTIEG UND MEISTERSCHAFT
77 KIT SC ENGINEERS: AMERICAN FOOTBALL TEAM IS CHAMPION AND ADVANCES TO THE HIGHER LEAGUE





INFORMATION I

Er lässt sich mit einem Euro oder zweimal 50 Cent in Gang setzen und beherrscht immerhin acht bis zehn Sprachen: Das Informationssystem „Phonomat“ ist in Wien vor großen Sehenswürdigkeiten zu finden. Oben links sehen die Nutzer eine Zeichnung der entsprechenden Sehenswürdigkeit, in diesem Falle handelt es sich um die Spanische Hofreitschule. Es gibt andere Standorte wie den Stephansdom oder die Hofburg in Wien, insgesamt stehen 300 Phonomaten in ganz Österreich und informieren Touristen.

INFORMATION I

It can be started by inserting 1 euro or two 50-cent coins and speaks eight to ten languages: The information system “Phonomat” can be found in front of tourist attractions in Vienna. On the top left, users see a drawing of the attraction, in this case the Spanish Riding School. Other attractions are St. Stephen’s Cathedral or the Hofburg Palace. Altogether, 300 phonomats inform tourists all over Austria.

FOTO: PAUL KELLER

FOTO: ZKM

INFORMATION II

Die kostenlose App „Karlsruhe Maptory“ (Projekt der Ausstellungsreihe GLOBALE des ZKM | Zentrum für Kunst und Medien) machte mithilfe von Augmented Reality die zukunftsweisenden Errungenschaften Karlsruher Persönlichkeiten der Wissenschaft und Kunst im 20. und 21. Jahrhundert erlebbar. An über 30 Orten in der Stadt wurden für den Benutzer performativ inszenierte Geschichten oder musikalische Ereignisse, die durch Mobilgeräte betrachtet werden konnten, in die Realität eingebettet. So wurden wichtige Persönlichkeiten Karlsruhes sichtbar gemacht, die für die Natur- und Geisteswissenschaften von besonderer Bedeutung waren, zum Beispiel Ferdinand Braun (im Foyer des Präsidiumsgebäudes des KIT), der die Braunsche Röhre entwickelte oder Karl Steinbuch, ein Kybernetiker und Visionär der Informatik. In einem Projekt der Europäischen Union wird „Karlsruhe Maptory“ als Kooperationsprojekt des ZKM und des Badischen Staatstheaters Karlsruhe weitergeführt und soll die Einbettung von Augmented und Virtual Reality für die Bühne ausloten.

INFORMATION II

By way of augmented reality (AR), the “Karlsruhe Maptory” app made it possible to experience the pioneer achievements of Karlsruhe personalities in 20th and 21st centuries’ science and art. At various locations in the city, performatively staged stories or musical events that overlap with reality were presented to viewers via mobile devices.

Thus, outstanding figures in Karlsruhe’s history of key significance for natural sciences and humanities were made visible to the public, examples being Ferdinand Braun, who developed the so-called Braun tube, or Karl Steinbuch, cyberneticist and visionary in the field of computer science. In a EU project, “Karlsruhe Maptory” is continued as a project cooperation of ZKM and Badisches Staatstheater that will fathom the integration of augmented and virtual reality for the stage.



York Sure-Vetter, Professor für Web Science am Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren

York Sure-Vetter, Professor for Web Science at the KIT Institute of Applied Informatics and Formal Description Methods



Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka, Präsident des KIT

Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka, President of KIT



Dorothea Wagner, Professorin für Algorithmik am Institut für Theoretische Informatik

Dorothea Wagner, Professor for Algorithmics at the KIT Institute of Theoretical Informatics

VON DATEN ZU WERTEN

FOTOS: MARKUS BREIG

Ob Wirtschaft, Wissenschaft oder die Gesellschaft insgesamt: Kaum eine Entwicklung ist für die Menschen so spürbar und sichtbar wie die digitale Transformation. Sie durchzieht Forschung, Lehre und Innovation in den verschiedensten Disziplinen, verändert traditionelle Themen und generiert ständig neue. lookKIT hat mit dem Präsidenten des KIT, Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka, Dorothea Wagner, Professorin für Algorithmik am Institut für Theoretische Informatik und York Sure-Vetter, Professor für Web Science am Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren, über Schwerpunkte, Aufgaben und Veränderungen für die Wissenschaft im Zeitalter der Digitalisierung gesprochen.

lookKIT: Neben Energie und Mobilität rückt in der Dachstrategie KIT 2025 das Themenfeld Information in den Fokus. In welcher Tradition und Motivation steht diese Entscheidung?

Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka: „Vor allem zwei Fragen standen in der Entwicklung der Dachstrategie im Vordergrund. Wie ist unser Profil und wo gibt es Bedarfe – langfristige Herausforderungen, für die es gilt, Lösungen zu finden? Aus universitärer Sicht besteht natürlich der Bedarf, Wissen und Erkenntnis zu generieren sowie den Nachwuchs für Wissenschaft und Wirtschaft auszubilden. Als ‚Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft' geht es uns aber auch um die großen gesellschaftlichen Herausforderungen. Gesundheit oder alternde Gesellschaft sind Stichworte. Die langfristigen Themen, die in besonderer Weise zu unserem Profil in Karlsruhe passen, sind historisch bedingt die Energie, die Mobilität, die unter anderem mit Karl Drais und Carl Benz hier ihre Verortung haben, und natürlich die Information, mit der ersten Informatik-Fakultät Deutschlands; auch die erste E-Mail in Deutschland kam an der damaligen Universität, eine der Vorgängereinrichtungen des KIT, an. Diesen Dreiklang aus Energie, Mobilität und Information haben wir als die gesellschaftlichen Bedarfsfelder definiert, in denen wir zur Entwicklung nachhaltiger Lösungen beitragen wollen. Diese drei Themenfelder stehen übrigens auch im Weißbuch der Europäischen Union, sind bei den Vereinten Nationen zu lesen und stehen im Hightech-Strategiepapier des Bundesministeriums für Bildung und Forschung."

lookKIT: Im Bereich II – Informatik, Wirtschaft und Gesellschaft – des KIT wurden nicht nur die Institute aus dem Bereich Informatik zusammengeführt, sondern auch die Wirtschaftswissenschaften sowie Geistes- und Sozialwissenschaften. Was macht die besondere Qualität dieses Bereiches aus?

Holger Hanselka: „Obwohl die Disziplinen auf den ersten Blick nicht zusammenpassen, ergänzen sich die Geistes- und Sozialwissenschaften, die Wirtschaftswissenschaften und die Informatik in einem größeren Kontext optimal. Bereits jetzt sehen wir die Synergien und Vorteile der Vernetzung. Beispielsweise sind wir in der Endausscheidung um das Deutsche Internet-Institut, in dem es darum geht, wie der digitale Wandel Gesellschaft, Politik und Wirtschaft verändern wird."

lookKIT: Die Informatik spielt eine herausgehobene Rolle im Forschungsfeld Information – als älteste Informatik-Fakultät Deutschlands, mit 40 Professorinnen und Professoren und rund 3 000 Studierenden: Wo liegen die Schwerpunkte heute, wo sollen sie in Zukunft liegen?

Professorin Dorothea Wagner: „Die Fakultät hat sich in der Vergangenheit dadurch ausgezeichnet, dass sie die Informatik in voller Breite abgedeckt hat. Und das wird sie sicher auch in Zukunft tun. Natürlich ist die Informatik als eine junge Disziplin ein Fach, das sich stark weiterentwickelt und das wird auch so bleiben. Aktuell sind die großen Themen Robotik und Kognitive Systeme – da hat die Fakultät eine große Tradition, etwa mit dem Sonderforschungsbereich Humanoide Roboter – das Thema Software Engineering mit dem besonderen Sicherheitsaspekt, für den wir das Kompetenzzentrum KASTEL haben. Das Thema Internet of Everything, also das Internet der Personen, Prozesse, Daten und Dinge, spielt auch sehr stark in andere Bereiche, zum Beispiel in die Wirtschaftswissenschaften hinein. Darüber hinaus hat das Thema Data Analytics und Data Engineering großes Potenzial für die Zukunft. Das Aufkommen von immer mehr Daten, die zu Informationen, die Wissen tragen, verarbeitet werden müssen, ist eine große Herausforderung. Wie kommt man mit diesen großen Datenmengen zurecht? Wie zieht man die richtigen Informationen heraus? Wie generiert man daraus Wissen? Und wie verarbeitet man dieses Wissen in echte Werte? Das ist ein großes Thema, in dem auch die Algorithmik – mein Gebiet – eine entscheidende Rolle



Interessante Gesprächsrunde: Dorothea Wagner, Holger Hanselka und York Sure-Vetter stellen sich den Fragen von Domenica Riecker-Schwörer (v. r.)

Interesting round table: Dorothea Wagner, Holger Hanselka, and York Sure-Vetter answer Domenica Riecker-Schwörer's questions (from right to left)

spielt und das sich sicher an der Fakultät weiterentwickeln wird."

lookKIT: Bei der Fülle an Themen und Aufgaben, die an die Informatik herangetragen werden, wie ist es möglich die Verbindung zwischen aktuellen Bedarfen und Grundlagenforschung zu halten?

Professor York Sure-Vetter: „Die Geschwindigkeit von einer Grundlagenforschungserkenntnis hin zur Anwendung in der Praxis hat stark zugenommen. Was früher Jahrzehnte gedauert hat, ist heute innerhalb von wenigen Monaten möglich. Auch ist es nicht mehr so, dass die Erkenntnis immer im akademischen Bereich entsteht und dann erst in die Praxis transferiert wird. Große Informationstechnologie-Firmen decken den Spannungszyklus von der Invention bis zur Innovation manchmal selber ab. Das ist eine Herausforderung, der wir begegnen müssen. Einerseits, um aktuelle Bedarfe und Grundlagenforschung in einer gewissen Balance halten zu können, andererseits, um in der Forschung weiterhin eine Spitzenposition einnehmen zu können. Deswegen bin ich froh, dass das KIT die Innovation als eigene Säule ausbaut und wir uns dieser Herausforderung, den ganzen Spannungsbogen abzudecken, zunehmend besser stellen können. Gerade im Handlungsfeld Information existiert mit dem FZI Forschungszentrum Informatik am KIT bereits eine starke und langjährig erprobte Basis der Kooperation mit der Industrie. Ich bin zuversichtlich, dass wir diese Geschwindigkeitszunahme, die wir täglich erleben, zukünftig noch besser meistern werden."

Dorothea Wagner: „Dieses Bild des Bogens, der gespannt wird, das gefällt mir sehr gut. Heute haben wir tatsächlich einen deutlich schnelleren Transfer von der Grundlagenforschung der Informatik in die Anwendung. Trotzdem ist es natürlich innerhalb der Disziplin so, dass es Bereiche – etwa in der Theoretischen Informatik – gibt, die weit weg sind von einer direkten Umsetzung, als auch Bereiche, wo die Umsetzung unmittelbar erfolgen kann. Ich persönlich finde es extrem attraktiv, diesen Bogen in der Forschung zu durchlaufen. Das wird an meinem Institut für Theoretische Informatik tatsächlich in allen drei Themen, die dort angesiedelt sind – Sicherheit, Softwareverifikation und Algorithmik – gemacht. Es wird theoriefundierte Anwendung oder anwendungsmotivierte Theorie betrieben. Das heißt also, Grundlagenforschung mit einer ganz starken und tiefliegenden theoretischen Fundierung, die aber weitergetrieben wird, bis hin zu praktisch einsetzbaren Methoden."

Holger Hanselka: „Das ist ein ganz wichtiges Stichwort. Sehr häufig denken wir in linearen Ketten. Am Anfang steht die Grundlage, am Ende die Anwendung. Aber die anwendungsstimulierte Grundlagenforschung, in der auch Rekursionsschleifen erfolgen, bringt großen Mehrwert. So gelingt es aus möglichen Anwendungen, an die man zunächst gar nicht gedacht hat, neue Grundlagen zu schaffen."

Dorothea Wagner: „Mit diesem Kreis haben Sie den Kreislauf des Algorithm Engineering genau beschrieben. Ein Gebiet, das erfolgreich am KIT bearbeitet und vorangetrieben wird und bei dem es gerade um die theoretisch fundierte Algorithmenentwicklung für die Praxis geht. Unternehmen wie Google oder Apple verfolgen die Methodik des Algorithm Engineering auch ab und an, aber natürlich ist deren Hauptziel der wirtschaftliche Gewinn. Die unabhängige, wissenschaftliche Inspiration für anwendungsorientierte Grundlagenforschung, die bekommen wir am KIT aus den Forschungsfragen zu Mobilität oder Energie. Besonders im Energiebereich ergeben sich am KIT hoch spannende Fragestellungen, bei denen noch nicht viel Grundlagenforschung der Informatik betrieben wurde, während an Informatikmethoden für den Bereich Mobilität schon länger geforscht wird. Aber da passen genau die drei Bereiche Mobilität, Energie und Information hervorragend zusammen."

York Sure-Vetter: „Ganz neue Chancen ergeben sich auch dadurch, dass wir viele Daten zur Verfügung haben. Aus diesen Daten werden Informationen, aus Informationen wird Wissen, aus Wissen werden Werte. Und gleichzeitig haben wir den Rückfluss wieder zu den Daten. Das



Konrad Zuse (1910–1995) gilt nicht nur als Erfinder des Computers, er war auch ein leidenschaftlicher Maler. „Ich habe zwar kein Kunststudium, aber ein Informatikstudium habe ich auch nicht", sagte er über sich selbst. Zwei Werke von ihm hängen im Büro des Informatik-Dekanats, in dem das lookKIT-Gespräch stattfand

Konrad Zuse (1910–1995) is not only deemed the inventor of the computer, he also was a passionate painter. "I did not study arts, nor did I study computer science," he said about himself. Two of his paintings can be found in the dean's office of the Department of Informatics, where the discussion took place

From Data Towards Values

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Digital transformation can be found throughout research, teaching, and innovation in diverse disciplines; it changes traditional topics and creates ever more new ones. lookKIT talked to President of KIT Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka, Professor for Algorithmics at the Institute of Theoretical Informatics Dorothea Wagner, and Professor for Web Science at the Institute of Applied Informatics and Formal Description Methods York Sure-Vetter about key aspects, challenges, and changes in science in the era of digitization.

Division II – Informatics, Economics, and Society – brings together the institutes of the research field of informatics, economics and management, and humanities and social sciences. Holger Hanselka says that it is exactly these disciplines that complement each other optimally in a larger context. The President of KIT points out that the synergies and advantages of networking are already evident. KIT, for example, has reached the final qualifying round regarding the foundation of a German Internet Institute that intends to investigate how the digital revolution will change society, politics, and economy.

Dorothea Wagner points out that within this process of change, informatics places particular emphasis on the challenge of handling more and more data that must be processed into knowledge-carrying information. Algorithmics, among others, plays a decisive role as to how large quantities of data can be managed successfully, how the right information can be extracted, how knowledge can be generated from such data, and how this knowledge can be processed into something valuable.

York Sure-Vetter, in addition, thinks that completely new opportunities will arise from the availability of large quantities of data: Information will be created from these data and developed into knowledge, which, in turn, will be converted into values that simultaneously flow back to the reservoir of data. Such progress could not have been achieved ten years ago. In parallel, the development of fundamental-research knowledge towards practical application has accelerated considerably. Developments that would have taken decades in the past take only a few months today. Holger Hanselka emphasizes in the lookKIT interview that application-stimulated fundamental research with its recursive loops can provide a clear added value. Rather often, new fundamentals never previously conceived can be derived from potential applications. ■



ist ein Fortschritt, den wir vor zehn Jahren so noch nicht hatten. Wir haben heute umfangreiche Daten aus ganz vielen Bedarfsfeldern wie Mobilität und Energie zur Verfügung, um auch in der Informatik neue Grundlagenthemen überhaupt angehen zu können. Ohne diese Datenmengen aus verschiedenen Bereichen wären wir gar nicht in der Lage, darüber nachzudenken, wie wir hochskalierbare Algorithmen entwickeln, wir wären nicht in der Lage, darüber nachzudenken, wie ein Internet of Things oder Industrie 4.0 funktionieren können. Durch die Datenflut, die erstmal unbeherrschbar scheint, kommen die Anforderungen. Und mit den Anforderungen kommen auch neue Hypothesen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und damit kommen schließlich die Forschungsergebnisse, die dann nachher wieder transferiert werden können."

Holger Hanselka: „Dazu kommt die zunehmende Vernetzung von Datenpools zwischen Communities, die früher – in erster Linie in ihren disziplinarischen Grenzen unterwegs waren, aber dennoch große Anknüpfungspunkte haben, wie beispielsweise die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in der Energie- und Klimaforschung. Jeder hat riesige und hochspannende Daten, gerade aber in der Kombi-



nation ergibt sich ein großer Mehrwert und Erkenntnisgewinn. Man denkt nur an hohe Energieverbräuche auf der einen und zeitversetzt besonders hohe Emissionen auf der anderen Seite. Hier bringt die Vernetzung echte Vorteile, um die tatsächlichen Abläufe besser zu verstehen."

lookKIT: Noch eine Frage zum Thema Geschwindigkeit der digitalen Transformation. Erwarten wir nach dem enormen Entwicklungstempo der vergangenen Jahre jetzt eine Verlangsamung? Wie ist Ihre Einschätzung?
York Sure-Vetter: „Das Rad der Geschichte lässt sich nicht zurückdrehen und langsamer ist es noch nie geworden. Die Frage ist dabei, was heißt das eigentlich, in welche Richtung wird es sich drehen? Wir sind jetzt in einer Phase des Übergangs von analogen Technologien und Lösungen hin zu digitalen. Wir erleben diesen fundamentalen Wandel von der Arbeit über das private Leben. Also alle Bereiche, die uns als Mensch betreffen, werden heute in irgendeiner Weise beeinflusst. Teilweise positiv, teilweise negativ. Das war auch immer schon so. Insoweit ist es so etwas wie ‚Business as usual' für die Menschheit, aber auf einem neuen Niveau. Die Herausforderung liegt nun für uns alle darin, mit dieser neuen Umgebung zurechtzukommen. Damit meine ich zum Beispiel, dass das, was wir online kommunizieren, nicht nur für den engeren Personenkreis, sondern sofort weltweit verfügbar sein kann. Was heißt das eigentlich? Unsere Kinder wachsen damit auf, für die ist das bereits selbstverständlich. So wie wir mit Fotografie aufgewachsen sind. Insofern bin ich optimistisch, dass diese Generation die Herausforderung meistern wird, auf ihre eigene Art und Weise, so wie wir es auch getan haben."

lookKIT: Die Generierung, Verfügbarkeit und Vernetzung von Wissen spielt eine große Rolle in der aktuellen Entwicklung. Stichwort Knowledge Graph: Wie ist es möglich, mit digitaler Hilfe Wissensnetze zu bilden und Wissen universell einsetzbar und zugänglich zu machen?
York Sure-Vetter: „Das Thema ist meine wissenschaftliche Leidenschaft. Wir haben es in den letzten Jahren geschafft, Wissen in kleineren Kontexten zu organisieren, sei es in einer Firma, sei es in geschlossenen Communitys.





Heute haben wir durch weltweite Plattformen wie Wikipedia und Wikidata die globale Vernetzung von Wissen. Das hat auch die Wissenschaft stark verändert. Es gibt immer weniger Individualleistungen in der Forschung, sondern es sind immer öfter Teams, die etwas Außergewöhnliches hervorbringen. Das hat auch etwas mit der globalen Vernetzung des Wissens zu tun. Die von uns mitentwickelten Knowledge Graphen sind letztlich die technologische Grundlage, um sehr große Wissenszusammenhänge in verschiedensten Wissensbereichen darzustellen und mit Computern zu verarbeiten. Geschickte Algorithmen, wie sie auch die Kollegen und Kolleginnen in der Theoretischen Informatik entwickeln, helfen uns dabei. Letztlich geht es in unserer Forschung darum, Wissen möglichst universell einsetzbar zur Verfügung zu stellen, um so einen möglichst großen Wert zu erzeugen."

Dorothea Wagner: „Das Schöne ist, dass dieses viele Wissen mit den Methoden der Informatik heute für jeden zugänglich ist. Die Herausforderung liegt in der Erziehung und Ausbildung der jungen Menschen, dass sie lernen, damit umzugehen. Begleitend müssen auch rechtliche Fragen betrachtet werden, das Vermitteln der Risiken und das Nehmen von Ängsten. Eines wird immer wichtiger werden: Die Frage des Vertrauens oder Misstrauens der Menschen. Misstrauen gegenüber automatisiertem Fahren oder die Frage, wer ist verantwortlich, wenn ein Algorithmus eine Entscheidung trifft? Da sind die Rechtswissenschaften stark gefragt und die Sozialwissenschaften, um genauer herauszuarbeiten, wie die gesellschaftlichen Entwicklungen und Prozesse im Zusammenhang mit neuen technologischen Entwicklungen stehen."

Holger Hanselka: „Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch, dass diese Prozesse mit Grundwerten in Einklang gebracht werden müssen, die unsere Gesellschaft zusammenhalten. Diese Werte müssen genauso in einer zukünftigen und in der virtuellen Welt gleichermaßen gelten. In der digitalen Welt und ihrer Anonymität sind viele mutiger als in der Realität. Da ist wieder die Informatik gefragt, gewisse Mechanismen einzubauen, um unser Wertesystem zu schützen."

lookKIT: Zum Abschluss noch eine Frage zu den Berufschancen der Informatikstudierenden. Stimmt es, dass etliche direkt aus dem Hörsaal von Apple oder Google verpflichtet werden?
Dorothea Wagner: „Die Berufschancen für gut ausgebildete Informatiker und Informatikerinnen waren immer gut, bis auf ganz kurze Zeiträume in der Vergangenheit, in denen die Wirtschaft mal nicht so gut aufgestellt war. Aber im Moment erleben wir einen Boom sondergleichen. Es gibt einen enormen Bedarf an gut ausgebildeten Informatikerinnen und Informatikern und es ist tatsächlich so, dass wir am KIT, meine Kollegen und Kolleginnen genauso wie ich, täglich die Erfahrung machen, dass unsere sehr guten Absolventen uns vom Abschluss oder von der Promotion direkt aus dem Hörsaal wegengagiert werden. Auch direkt nach Kalifornien." ■





Frank Scholze: „Informationen zu erschließen, möglichst nachhaltig vorzuhalten, suchbar und nutzbar zu machen, das bleibt! Methoden und Werkzeuge ändern sich beim allmählichen Verlassen der Gutenberg Galaxis. Dennoch ist die Aufgabe im Kern geblieben. Bibliotheken unterstützen den Forschungsprozess. Neu ist, dass wir uns jetzt stärker einbringen können, dass wir die komplette Prozesskette von Anfang an begleiten können."

Frank Scholze: "Tapping information, storing it as sustainably as possible, making it searchable and usable, these activities will remain! When gradually leaving the Gutenberg galaxy, methods and tools will change. But the core tasks will remain. Libraries support the research process. The new thing is that we can now participate more actively and that we can accompany the complete process chain from the very beginning."

Foto: Eva Pailer

FROM BOOKS TO BIG DATA

THE NEW ROLE OF THE KIT LIBRARY IN THE MANAGEMENT OF RESEARCH DATA

BY DR. STEFAN FUCHS / TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



Rapid progress of the digitization of science similarly affects the library sector with great force. The first wave covered publication of scientific research results in digital form and has had far-reaching impacts on the way libraries organized their services for the community of researchers and students. The second wave of digitization, however, means nothing less than a revolution. By curating the published output of research, libraries traditionally were located at the end of the intellectual value-adding process. The triumph of big data, new requirements relating to the reproducibility of research, and the demand for multiple ways of using research data now require the development of appropriate forms of processing and publishing for scientific data.

"Each publication, each diagram, each graph, and each text is based on digital data, at least in most of the disciplines. These may be sociological interviews, ice drilling cores, or data measured in elementary particle accelerators. All these data are available in digital form. Hence, a digital continuum exists, which extends from the first research idea to the publication of aggregated, evaluated data. It is only logical for libraries to accompany this process from the very beginning." For Frank Scholze, work on information infrastructures for research data already is a matter of routine. The Head of the KIT Library considers this development to be associated with a much closer integration of libraries into science than expected a few decades ago. This process was driven by the digital transformation of science disciplines rather than by the libraries themselves. Now that the objective of making all scientific research results available online has come within reach, the focus is on achieving the same for research data.

Actually, the demand for broad access to primary data has long been on the agenda of scientific communities. To ensure open science, DFG has recommended preservation of raw data since the 1990s. Through access to research data, errors can be detected more easily and the powerful self-correction mechanism of science can be initiated. Meanwhile, efforts no longer concentrate only on ensuring the reproducibility of research results by storing initial data in corresponding databases, so-called repositories. Reusability of the valuable raw data for different research approaches is now an important, indispensable element of sustainably handling scientific resources. This also is in line with today's multidisciplinary orientation of science. The gigantic amounts of data, i.e. big data, generated in areas from elementary particle physics to climate research to genetics are predestined for multiple use anyway.

As regards education at KIT, free access to research data also is associated with the opportunity to implement the concept of research-based teaching, Scholze thinks. "KIT pursues the 'research-based education' concept. As young people are digital natives, we can meet them by imparting to them digital research methods during their studies already."

Research data repositories give rise to the same problems that were encountered by libraries



FOTO: MASSIMO_G/FOTOLIA

Frank Scholze, Leiter der Bibliothek des KIT, beschäftigt sich intensiv mit Informationsinfrastrukturen

Frank Scholze, Head of the KIT Library, studies information infrastructures

with publication repositories, such as easy retrievability and free accessibility. The stored data have to be made understandable for other users by an appropriate interface. And the aspect of quality or reliability of data becomes even more important when using research databases. In either case, these problems can be solved by developing suitable metadata directories, i.e. by collecting identification data on databases.

In this connection, the DFG funded the "re3data" (Registry of Research Data Repositories) pilot project. The registry was developed jointly by KIT in cooperation with the Helmholtz Centre Potsdam – German Research Centre for Geosciences, Humboldt-Universität Berlin, and the library of Purdue University, Indiana, and went online in late 2012. "We cast a big net and collected information on data infrastructures existing in the science disciplines or in the environment of individual institutions on the global level. The feedback was enormous. We gathered many data. Then, we looked at the data repositories and analyzed how they can be described, which functions they have, how the data are uploaded, how they are accessible, how they can be used, whether there are licenses or legal restrictions, what technology is used, and which organizations are responsible." The Head of the KIT Library is proud of the fact that more than 1600 research data repositories from a wide variety of countries and disciplines can now be found in re3data. The descriptive metadata schema obviously passed the test. Highly renowned science journals, such as "Nature," recommend re3data for ensuring accessibility of research data stored on the articles published there.

The expertise developed in connection with the DFG project is valuable for a variety of research disciplines at KIT. The Library provides advice in the search for suitable research data repositories. "The question always is whether an existing repository can be expanded or adapted or whether something new has to be created." According to Frank Scholze, this issue should be discussed intensively by the respective discipline. Rapid local solutions very often lead to losses in terms of international networking and, hence, visibility of the repositories. The Library gives advice with respect to sustainability, process orientation, and metadata schemes.

"Chemotion" (Repository for Molecules and Research Data) is an example of a new development made by KIT. Under the direction of Professor Stefan Bräse, the Institute of Organic Chemistry developed a research database on synthetically produced organic compounds and their analytical data. Meanwhile, it has been interconnected worldwide and has also been used on the international level. The Head of the Library predicts that the number of such developments will increase in the near future. "This is a highly dynamic process. But it is clear that the initiative has to come from the scientific communities."



FOTO: EVA PAILER

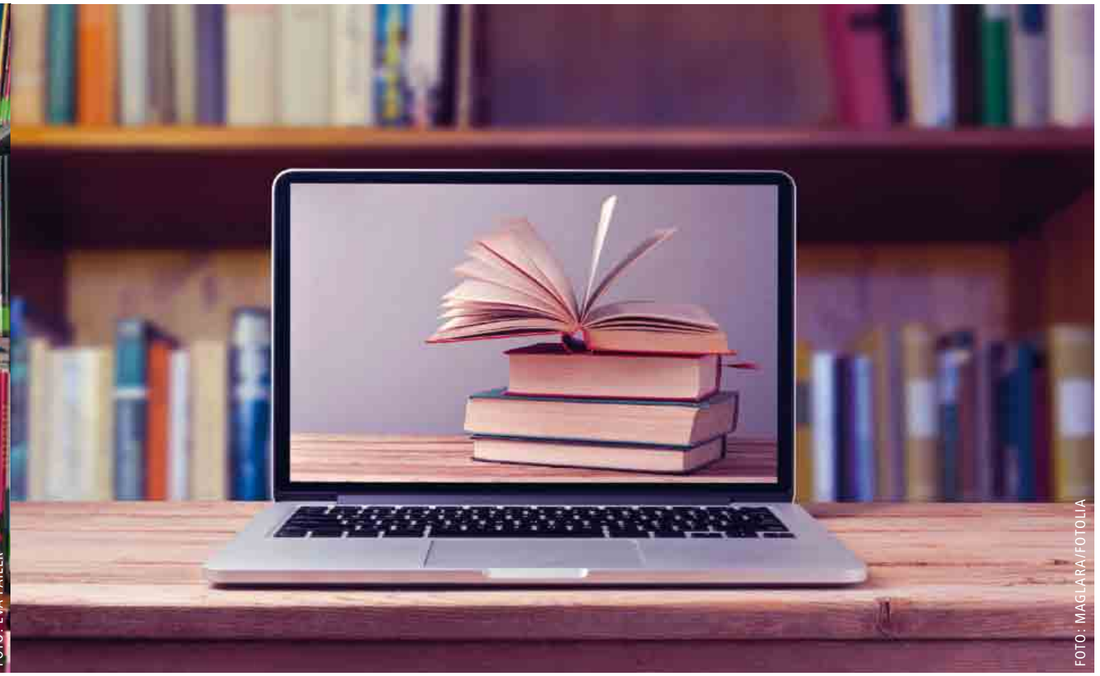


FOTO: MAGIARA/FOTOLIA

Also the controversial debate on "open access" in the publication sector is now being repeated for research data repsoitories. Frank Scholze refers to the position paper "Science as an Open Enterprise" issued by the Royal Society in 2012. In this paper, the standard of "intelligent openness" is described for research data. Of course, free access to data at an early stage in science cannot be the same as in the case of publications. "In certain contexts, higher confidentiality has to be ensured. The scientific lead of a certain research team plays a role, as do economic interests of investors. Data protection aspects may be relevant in medical research when patient data are used. It is not always possible to ensure complete openness of everything. At every point of the process chain, researchers have to think about how much openness is possible. But keeping everything under lock and key is no solution, if scientists want to enjoy the advantages of science as an open process. As much openness as possible and as much restriction as necessary. This is what we mean by "open data" and "intelligent openness". And this is what we at the KIT work for."

For this purpose, a citation culture for research data is needed. Geosciences are taking the leading role. In the online journal "Earth System Science Data" (ESSD), references to data collections already are published regularly. "Similar to a normal publication, worldwide unique identifiers, such as DOI (Digital Object Identifier), are used. Other disciplines have not yet reached this stage. In some areas, citation is technically difficult. "This is the case when the data are highly dynamic or measurement data change constantly. Then, the question is which date is to be used for referencing." The Head of the KIT Library thinks that references to research data also should be part of the citation indexes that help determine scientific reputations.

As regards publication repositories, the German Initiative for Network Information (DINI) in the late 1990s studied the question how electronic publications stored on various servers can be retrieved and used better. The result was the DINI certificate that precisely describes the desired scope of functions of these publication repositories and can be used for standardization. An important concept is the so-called OAI (Open Archives Initiative) interface, a harvesting interface for transferring metadata and also full texts to other systems or services. Frank Scholze points out that comparable discussion for research data services still is at a very early stage. But as a matter of fact, challenges are much bigger. "In the end, publications always are similar. An article of a journal is an article. No matter whether it deals with physics, biology, or German studies. Research data are extremely different. If you look for organic compounds in "Chemotion," you do not get far with natural language. Here, we have different publication formats, different metadata schemes. The discussion as to what the interfaces have to look like technically and how it is possible to interact with different systems still is at its very beginning." DINI participates in this discussion with its own working group. Experts hope to make the metadata schemes compatible and more easily accessible via the "Resource Description Framework" (RDF) and "Linked Open Data", i.e. by approaches of the semantic web. Still, there will be big differences from discipline to discipline.

Vom Buch zu Big Data

Die neue Rolle der Bibliothek des KIT beim Management von Forschungsdaten

Im Rahmen der Digitalisierung der Wissenschaft kommen auch auf die Bibliotheken ganz neue Aufgaben hinzu. Die Bewahrung und das Management von Primärdaten der Forschung sind neben der digitalen Zugänglichmachung von Forschungsergebnissen zum Schwerpunkt der Dienstleistung von Bibliotheken im Umfeld naturwissenschaftlich-technischer Forschungsinstitutionen geworden. Dabei tauchen viele der Probleme wieder auf, die sich schon im Zusammenhang mit dem Management von Online-Publikationen gestellt haben, beispielsweise die Suche und der Nachweis geeigneter Datenbanken, sogenannter Repositorien für Forschungsdaten. Als Best-Practice-Beispiel kann hier das von der DFG geförderte und am KIT entwickelte re3data (Registry of Research Data Repositories) gelten. Inzwischen findet man dort mehr als 1 600 Forschungsdatenbanken. Die Bibliothek des KIT hat unter ihrem Leiter Frank Scholze im Rahmen dieses Forschungsprojekts eine außerordentliche Expertise für die Beratung der unterschiedlichen Disziplinen im Bereich des Managements von Forschungsdatenbanken entwickelt. So ist am KIT auch „Chemotion“ (Repository for Molecules and Research Data), eine Forschungsdatenbank zu synthetisch hergestellten organischen Verbindungen und ihrer Analytik entstanden. Auch die Diskussion um Open Access aus dem Publikationsbereich wiederholt sich im Kontext der Forschungsdatenbanken. Der Leiter der Bibliothek des KIT, Frank Scholze, plädiert hier für den von der Royal Society entwickelten Standard der „Intelligent Openness“. Was die Problematik der Suchschnittstellen für Forschungsdatenbanken betrifft, so setzt man in Karlsruhe auf Ansätze des semantischen Web, wie sie mit „Resource Description Framework“ (RDF) und „Linked Open Data“ diskutiert werden. Auch an der Entwicklung sogenannter Forschungsinformationssysteme beteiligt sich die Bibliothek des KIT. Mit dem Projekt des KIT-ForschungsInformations-Systems (KIT-FIS) wird in den nächsten drei Jahren ein systematischer Ansatz entwickelt werden, alle für das Management und die Außendarstellung von Forschung notwendigen Daten in einem einheitlichen Informationssystem zu erfassen und zu verknüpfen. ■

Info: www.bibliothek.kit.edu/cms/forschungsdatenmanagement.php

Libraries also play a central role in the development of so-called research information systems. Here, work focuses on the collection of very different data required for public presentation and management of science: Results of research, such as publications and citations, patents, and their transfer to products and technologies, projects and research alliances, but also the scientists themselves, their affiliations to institutions and science organizations, scientific awards and functions. And last, but not least, knowledge transfer to society and the communication of knowledge by media. “Research information systems are used to obtain a very comprehensive view of the different dimensions of the research process. All the factors are correlated and interconnected. Let us assume a scientist has published this or that, but I also know from which projects these results originate. I know the research data on which this publication is based and the scientific commission that was involved as well as who provided the funding.” The KIT Library and its Head are also involved in the development of the KIT Research Information System (KIT-FIS). The project has just been launched and tries to consider the requirements made by euroCRIS, an organization focusing on the development of European standards for research information systems. “Within the project duration of three years, we plan to find a KIT-wide consensus as to what we consider the output of research, how we collect these data, and how these data are managed over time. When scientists move to other institutes or institutions, for example, when they assume other functions, the research information system has to be kept up to date.” The Head of the KIT Library warns of ready-to-use tools offered by software companies today. “They often create an illusory world and process nice graphic diagrams and pie charts. They provide a false sense of security by collecting e.g. publications listed in the “Web of Science.” This only is a small part of all publications. We try to go another way. We think about what publications we wish to acquire at KIT and how we have to generate the basic processes for this purpose.” According to Scholze, an important basis of reasonable standardization in Germany is so-called core data set research that was pushed by the Wissenschaftsrat.

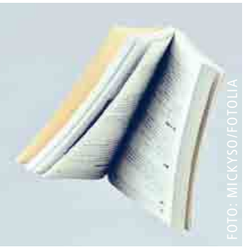


FOTO: MICKYSO/FOTOLIA

Advancing digitization of science and associated upheavals of information infrastructures are accompanied by a far-reaching change of the librarian profession. At least at scientific and technical research institutions, such as the KIT, tasks relating to the management of digital publications and data will play a major role at libraries. Still, Frank Scholze thinks that there is much continuity. “Tapping information, storing it as sustainably as possible, making it searchable and usable, these activities will remain! When gradually leaving the Gutenberg galaxy, methods and tools will change. But the core tasks will remain. Libraries support the research process. The new thing is that we can now participate more actively and that we can accompany the complete process chain from the very beginning.” For this reason, the Head of the KIT Library rejects the idea of renaming his institution as an Information Center: “I do not think that we need new terms for libraries, we have to update them with new functions and contents. We also do not coin any new term for science in spite of the digital transformation it is experiencing at the moment.” ■

Info: www.bibliothek.kit.edu/cms/forschungsdatenmanagement.php

GUNVOR

Kein Arbeitgeber wie jeder andere



Wir sind ein starkes Raffinerie-Team, in einem anspruchsvollen Arbeitsumfeld mit moderner Personalpolitik und leistungsgerechter Bezahlung sowie vorbildlichen Sozialleistungen. Freuen Sie sich auf ein hervorragendes Arbeitsklima, eine individuelle Weiterentwicklung und gute Aufstiegschancen.

Wir gehören zur Gunvor Group, einem der größten unabhängigen Rohstoffhändler der Welt, Marktführer für Handel, Transport, Lagerung und Verarbeitung von Mineralöl und anderen Energieprodukten.

Wir suchen aus den Bereichen

Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Chemie

Young Professionals (m/w), Hochschulabsolventen (m/w), Diplomanden (m/w), Praktikanten (m/w)





Wir freuen uns auf Ihre aussagekräftige Bewerbung!
Gunvor Raffinerie Ingolstadt GmbH | Personalabteilung | Postfach 10 03 55
85003 Ingolstadt oder per E-Mail: jobs@gunvor-deutschland.de
www.gunvor-raffinerie-ingolstadt.de



Professor Klaus Wiegerling: „Bei autonomen Technologien heißt es, das System entscheide. Aber ein System entscheidet nichts. Ein System rechnet, nachdem es von uns instruiert und mit Daten gespeist worden ist."

Professor Klaus Wiegerling: "When using autonomous technologies, people say that the system decides. But a system does not decide anything. A system computes after it has been instructed and fed with data by us." Foto: Markus Breig

„WIE KÖNNEN WIR DEN MENSCHEN ALS STEUERMANN ERHALTEN?"

DER PHILOSOPHIE-PROFESSOR KLAUS WIEGERLING BELEUCHTET IM RAHMEN DES PROJEKTES ABIDA DIE ETHISCHEN ASPEKTE VON BIG DATA

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER



FOTO: MOMENTSCATCHER/FOTOLIA



FOTO: EVERYTHINGPOSSIBLE/FOTOLIA

Philosophie und Informatik? Auf den ersten Blick scheinen diese Disziplinen sehr weit auseinanderzuliegen. Doch das Gegenteil ist der Fall. Durch den umfassenden Einsatz vernetzter Computertechnologie kam es in den letzten Jahren zu einer Vervielfachung von Datenquellen. Daten werden von Smartphones, von sozialen Netzwerken erhoben, aber auch von Sensoren in unserer Umwelt bis hin zur Datenerhebung in einer vernetzten Alltagswelt durch das Internet der Dinge. Mit dieser Entwicklung sind Fragen von erheblicher gesellschaftlicher Relevanz entstanden, die auch Grundwerte des philosophischen und ethischen Diskurses betreffen, etwa die uns vom Grundgesetz aufgegebenen Vermächtniswerte der Würde und der Autonomie des Einzelnen sowie der Subsidiarität als Absicherung gegen Entmündigung. Konkret geht es etwa um kommerzielle oder staatliche Überwachung, um informationelle Selbstbestim-

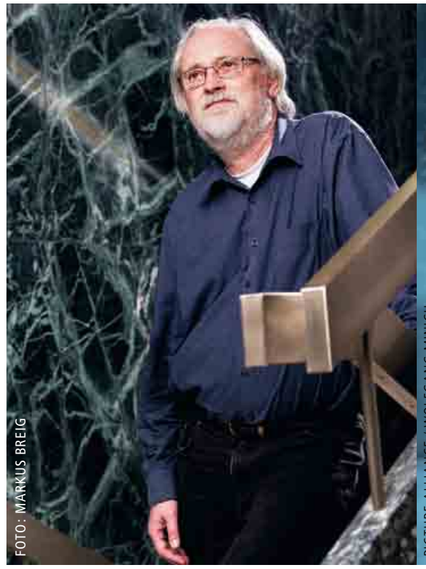


FOTO: MARKUS BREIG



PICTURE ALLIANCE / WOLFGANG MINICH



FOTO: EVERYTHINGPOSSIBLE/FOTOLIA

Professor Klaus Wiegerling leitet den Arbeitskreis Ethik im Projekt ABIDA (Assessing Big Data)

Professor Klaus Wiegerling heads the ethics working group of the ABIDA (Assessing Big Data) project

mung und den Schutz der Privatsphäre, um Probleme der Intransparenz von Systemaktionen, um Missbrauch oder Fehler bei Datenverwendungen oder schließlich um automatisierte Entscheidungen. Das Projekt ABIDA (Assessing Big Data) trägt zu diesen Diskussionen mittels einer Reihe von Forschungsbeiträgen und Dialoginstrumenten bei, um Erkenntnisse über den Umgang mit Big Data zu erlangen, sie zu vertiefen und zu verbreiten.

In verschiedenen Arbeitskreisen werden unterschiedliche Forschungsfragen bearbeitet. Professor Klaus Wiegerling vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse am KIT leitet den Arbeitskreis Ethik. Ziel der Gruppe ist neben der spezifischen Begriffsarbeit die Identifizierung ethischer Problemfelder, die Bestimmung von Forschungsdesideraten und die Ausarbeitung von Lösungsstrategien und normativen Empfehlungen.

Der Arbeitskreis befasst sich unter anderem mit der Bewertung von Daten, die aufgrund von automatisierten Verfahren generiert wurden. So wehrt sich Klaus Wiegerling gegen die Annahme, Daten seien zunächst immer ein neutraler Rohstoff. „Daten werden gewonnen aufgrund von Messungen“, erklärt er, „und in jeder Messung wird etwas artikuliert und etwas desartikuliert. Dabei wird oft unterschlagen, dass es hier immer vorgängige Bewertungen gab.“ Das gelte eben auch für autonome Systeme. „Bei autonomen Technologien heißt es, das System entscheide. Aber ein System entscheidet nichts. Ein System rechnet, nachdem es von uns instruiert und mit Daten gespeist worden ist. Von Entscheidungen könnte man reden, wenn es so was gäbe wie eine Zwecksetzungskompetenz, Mittelwahlrationalität und eine Folgenverantwortlichkeit.“ Doch der Mensch ziehe sich zusehends genau aus dieser Verantwortung zurück und verweise auf Entscheidungen von Systemen. „Hier ist eine merkwürdige Metaphysik am Werk“, so Klaus Wiegerling, „und zwar eine Metaphysik, die glaubt, wir könnten alles berechnen, alles einem Kalkül unterwerfen. Man erwartet durchaus mit Recht von der Wissenschaft, dass sie Tsunamis oder einen Orkan vorhersagt. Man muss sich aber darüber im Klaren sein, dass man Ereignisse nur unter Laborbedingungen relativ genau vorherberechnen kann. Je komplexer die Rahmung der Ereignisse und die Rolle, die darin der Mensch spielt, desto unmöglicher ist eine Vorausberechnung. Soziale Verschiebungen, Wertewandel und historische Ereignisse, von denen auch die Entwicklung von Technik abhängt, kann man aber nicht ‚berechnen‘ – auch wenn es schon Forschungsprojekte gibt, die uns das glauben machen wollen. Ein Problem sehe ich auch darin, dass wir mithilfe von Kalkülen nur noch über Optimierung des Bestehenden in einer Gesellschaft nachdenken und nicht mehr grundsätzliche Fragen stellen, etwa, dass eine Institution abzuschaffen oder grundsätzlich zu reformieren sei.

Oft hat der Einsatz von Big Data-Algorithmen nur die ökonomische Effizienz zum Ziel. Das sei sehr problematisch, so Klaus Wiegerling. „Wenn wir über Menschen nachdenken, denken wir auch über die menschliche Würde nach, und die ist bestimmt durch Selbstzweckhaftigkeit. Unser Würdebegriff, wie er im Grundgesetz steht, ist ja kantisch. Der Mensch ist Selbstzweck und als solcher nicht verhandelbar. Das können wir wunderbar nachvollziehen an dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts, als vor Jahren darüber entschieden wurde, ob ein Zivilflugzeug, das von Terroristen entführt wurde, abgeschossen werden darf. Da hat das Bundesverfassungsgericht ganz gesinnungsethisch, ganz kantisch argumentiert: Nein, das geht nicht. Man darf das Leben von fünfzig Personen nicht gegen den möglichen Tod von 500 aufrechnen.“

Immer wieder gehe es im Arbeitskreis um die Auswirkung des Einsatzes von Big Data-Technologien auf die genannten Grundwerte. „Die werden ein Stück weit infrage gestellt, wenn wir glauben – es ist ja auch nur ein Glaube, es ist ja kein Wissen – dass wir alles messen können, und dass jede Fehlprognose nur eine Prognose aufgrund mangelnder Daten sei. Die Daten werden nie komplett vorliegen. Sie können es gar nicht, weil in jedem Mess- oder Erfassungsprozess etwas desartikuliert wird. Wir haben immer nur einen perspektivischen Blick auf die Wirklichkeit, den können wir nicht überspringen.“

So gehe es darum, sich der Widerständigkeit der Welt gewahr zu werden und sie auch zu bewahren. „Wilhelm Dilthey hat Wirklichkeit als Widerstand gegen unseren Formwillen bestimmt“, so Klaus Wiegerling, „das ist eine wunderbare Definition. Ein Problem ist, dass Dinge, die wir nicht merken, für uns nicht da sind. Und was wir nicht bemerken, können wir auch nicht kontrollieren und steuern. Alle Überlegungen in unserem Arbeitskreis Ethik kulminieren in der Frage: Wie können wir den Menschen als Steuermann erhalten? Das ist der entscheidende Punkt. Wo und wie kann man steuern, wohlwissend, dass nicht alles, was wir technisch in die Welt gesetzt haben mehr gesteuert werden kann? Oder im Sinne von Jürgen Habermas: Haben wir noch die Autorschaft über unser Leben, oder wird unser Leben zunehmend von rechnenden Systemen geführt?“ ■

Kontakt: klaus.wiegerling@kit.edu
Info ABIDA: www.abida.de

“How Can Man Continue to Be the Steersman?”

Professor for Philosophy Klaus Wiegerling Studies Ethical Aspects of Big Data under the ABIDA Project

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Wide use of interlinked computer technologies led to a multiplication of data sources in past years. Data are collected by smartphones, social networks, sensors in our environment, and the internet of things in our interconnected world. This development has given rise to questions of significant societal relevance, as they also concern fundamental values of philosophical and ethical discourse. Examples are the inherent values of dignity and autonomy of the individual and of subsidiarity as a protection against incapacitation which have to be complied with according to basic law. In specific terms, work focuses on commercial or state supervision, informational self-determination and protection of the private sphere, problems of opacity of system actions, misuse or errors in the use of data, or on automated decisions. The ABIDA (Assessing Big Data) project is aimed at making research contributions and developing dialog instruments to obtain, deepen, and disseminate findings relating to the handling of big data.

A variety of research issues are addressed by different working groups. Professor Klaus Wiegerling of the KIT Institute for Technology Assessment and Systems Analysis heads the ethics working group. Apart from definition work, the group wants to identify ethical problem fields, determine research desiderata, and develop solution strategies and recommendations. ■

Contact: klaus.wiegerling@kit.edu
Information on ABIDA: www.abida.de/en



Professor Alexander Mädche: „Es geht in unserer Forschung oft darum, die verfügbare Informationstechnologie in Form eines digitalen Assistenzsystems bereitzustellen und auf dieser Basis dem Anwender im richtigen Augenblick den richtigen Impuls zu geben und ihn so durch den Dschungel der Informationen zu leiten."

Professor Alexander Mädche: "Our research often focuses on supplying the information technology available in the form of a digital assistance system and, on this basis, on providing the right signal for the user to guide him through the jungle of data." Foto: Patrick Langer

DIGITALE TRANSFORMATION

WIE DIE WISSENSCHAFT DEN RASANTEN WANDEL VON WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT BEGLEITET

VON GEREON WIESEHÖFER

Pokémon Go ist die Spitze des Eisbergs: Seit ein paar Wochen ziehen unzählige Smartphone-Besitzer durch Stadt und Land und sind auf der Suche nach digitalen Monstern in der realen Welt. Es ist nicht nur ein Hype, der sich da vor unserer aller Augen abspielt. Es ist vielmehr ein Sinnbild dafür, wie sehr die Grenze zwischen analoger und digitaler Welt verschwimmt, in welchem Maß unsere Welt inzwischen digitalisiert ist.

„Es ist eine der ganz großen Herausforderungen der Gegenwart, sämtliche Facetten der Digitalisierung umfassend zu untersuchen, all die Möglichkeiten zu verstehen, die seit Erfindung des Heimcomputers vor gut 30 Jahren die persönlichen, sozialen und wirtschaftlichen Lebensbereiche erfasst und revolutioniert haben, und ihre Chancen auch aktiv zu nutzen", so Professor Alexander Mädche, Professor für Wirtschaftsinformatik am Institut für Informationswirtschaft und Marketing (IISM) am KIT. Und so vielfältig wie die Facetten sind, die es zu untersuchen gilt, so unterschiedlich sind auch die universitären Fachbereiche, die sich damit beschäftigen: angefangen bei der Informatik über die Sozial- und Wirtschaftswissenschaften bis hin zur Philosophie und den Rechtswissenschaften.

Zum Forschungsschwerpunkt von Alexander Mädche – auch Direktor am Karlsruhe Service Research Institute (KSRI) – gehört die Untersuchung und Gestaltung der digitalen Transformation der Wirtschaft und Gesellschaft auf den Ebenen der Infrastruktur, der Prozesse, sowie von Produkten und Dienstleistungen. Während sich die Sozial- und Wirtschaftswissenschaften stark auf die Untersuchung des Phänomens Digitalisierung beschränken, sucht die Wirtschaftsinformatik den problembezogenen Kontakt zu Hersteller- und Anwenderfirmen und möchte positiv verändern und gestalten.



FOTO: MARKUS BREIG



FOTO: MARKUS BREIG

Beispiel SAP: Der Walldorfer Software-Gigant entwickelt softwarebasierte Echtzeitanwendungen für die Logistik. SAP sorgt für die nötige Prozessintelligenz und kann dadurch den Anwendern eine unglaubliche Informationsmenge in Echtzeit zur Verfügung stellen – zu viele Informationen für das menschliche Gehirn, das noch auf dem Stand eines Neandertalers arbeitet und auf eine derartige Fülle von Informationen nicht adäquat reagieren kann. „Wir möchten herausfinden, wie die Informationen aufgearbeitet und präsentiert werden müssen, damit der Anwender das richtige Situationsbewusstsein hat und auf dieser Basis die richtige Entscheidung treffen kann", so Mädche. „Es geht in unserer Forschung oft darum, die verfügbare Informationstechnologie in Form eines digitalen Assistenzsystems bereitzustellen und auf dieser Basis dem Anwender im richtigen Augenblick den richtigen Impuls zu geben und ihn so durch den Dschungel der Informationen zu leiten."

Beispiel Bosch: Ein Ziel des Stuttgarter Autozulieferers ist es, vernetzte und automatisierte Parklösungen für zukünftige Mobilitätsszenarien anzubieten. Doch wie kommt die Software an die benötigten Informationen? Technische Systeme stoßen hier heute noch an ihre Grenzen. Eine Möglichkeit ist es, die Nutznießer des Systems auch an der Erfassung der Daten zu beteiligen und zwar auf freiwilliger Basis mit spielerischen Anreizen. „Gamification stellt einen möglichen Lösungsansatz dar", so Mädche. Man möchte den Anwender auf spielerische Weise zum Erfassen von Daten bewegen. Ähnlich ist die Herangehensweise, wenn es beispielsweise um die optimale Einstellung einer Heizungsanlage in einem Mehrfamilienhaus geht. Wie kommt die Heizungsanlage an die notwendigen Informationen: an das tatsächliche Nutzungsverhalten der Bewohner? Auch hier besteht die Herausforderung darin, mit ei-

ner App auf spielerische Weise die Hausbewohner zur Preisgabe ihrer Nutzungsgewohnheiten zu animieren und auf dieser Basis eine optimale Einstellung der Heizungsanlage zu ermöglichen. Auch Professor York Sure-Vetter beschäftigt sich mit dem Thema der „Digitalen Transformation". Er ist Professor am Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren (AIFB) des KIT und – gemeinsam mit Professor Mädche – Direktor am Karlsruhe Service Research Institute (KSRI). Zudem ist er Direktor am FZI Forschungszentrum Informatik am KIT. Er betrachtet mit seiner Arbeitsgruppe verstärkt die technische Ebene der Digitalisierung: „Wir verfolgen drei Stränge bei unserer Forschungsarbeit. Da ist einmal die Frage, wie Wissen im Web repräsentiert wird und wie wir es für Maschinen versteh- und nutzbar machen können, Stichwort Semantic Web. Dann beschäftigen wir uns damit, wie wir Maschinen dazu befähigen können, Wissen selber zu lernen, Stichwort Maschinelles Lernen. Und letztlich möchten wir unsere Erkenntnisse, unser Wissen auch der Industrie als intelligente Dienste, Stichwort Smart Services, zur Verfügung stellen."



FOTO: MARKUS BREIG



FOTO: MARKUS BREIG

Was verbirgt sich hinter dem Begriff „Semantic Web"? Eine Maschine kann aus dem Web unendlich viele Daten herauslesen. Entscheidend für die sinnvolle Nutzung ist es aber, dass die Daten semantisch miteinander verknüpft werden und ihnen somit eine Bedeutung zukommt. „Karlsruhe ist eine Stadt" wäre eine solche Verbindung. Sobald die Maschine mit sämtlichen Verknüpfungen zwischen den Begriffen „gefüttert" wurde, kann sie selber ein Netzwerk von Begrifflichkeiten, einen Wissensgraphen, abbilden. Durch die semantische Suche ist Wissen im Web für alle zugreifbar, automatisch übersetzbar und in allen Sprachen verfügbar. Genutzt wird diese Technik beispielsweise bei Semantic MediaWiki, bei Wikidata oder DBpedia. In gleicher Weise entsteht auch die Faktenbox bei Wikipedia.

Professor Sure-Vetter fügt hinzu, dass „Maschinen solche Zusammenhänge auch selber erkennen können, ohne dass man ihnen diese vorher beibringen muss." Maschinen analysieren große Datenmengen, suchen nach Verknüpfungen und entdecken sich wiederholende Muster. Anwendung findet diese Technik zum Beispiel im europäischen xLiMe-Projekt, das europaweit die mediale Berichterstattung analysiert. Die Maschine kann aufgrund von Verknüpfungen der Daten (Wörtern) Zeitungsberichte, Radiosendungen und TV-Beiträge gleichen Inhalts entdecken. Das ist insbesondere dann interessant, wenn keine eindeutigen Schlüsselwörter verwendet werden. So kann automatisch verfolgt werden, welche Medien wann und in welchem Umfang über ein bestimmtes Ereignis berichten.

Für die Industrie interessant werden die Forschungsergebnisse von Sure-Vetter, wenn sie ihr als intelligente Dienste (Smart Services) zur Verfügung gestellt werden. In den komplett digitalisierten Fabriken der Industrie 4.0 werden permanent Sensordaten in Entwicklungs- und Produktionssystemen erfasst. Werden diese Daten analysiert, erlauben sie Aussagen darüber, wie sich das System in der Zukunft entwickeln wird. Sind meine Produktionsprozesse pünktlich? Laufen meine Prozesse Gefahr, fehlerhaft zu werden? Das vom Bundeswirtschaftsministerium geförderte Projekt „Smarte Techniker-EinsatzPlanung (STEP)" beruht auf dieser Vorgehensweise. Allein durch die Fernauswertung der produktionsbegleitenden Sensordaten können Servicetechniker zum richtigen Zeitpunkt entsandt und die benötigten Reparaturmaterialien vor Ort bereitgestellt werden, um einen Produktionsausfall gar nicht erst entstehen zu lassen.

„Wir leben heute in einer digitalen Marktwirtschaft", ist Professor Mädche überzeugt. Die Digitalisierung macht es möglich, über eine schier unendliche Menge an Informationen in Echtzeit zu verfügen und dadurch den Automatisierungsgrad zu erhöhen und innovative digitale Produkte und Dienstleistungen zu realisieren.

Neben den Chancen behalten die Forscher auch die Risiken der Digitalisierung im Blick. Das spiegelt die kürzlich geschlossene Forschungsallianz „Digitalisierung: Transformation sozio-ökonomischer Prozesse", kurz ForDigital, wider, die zwischen dem KIT und der Universität Mannheim geschlossen und am 5. Juli offiziell gestartet wurde. Die Initiative wird vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg gefördert und vernetzt die Wissenschaftler beider Einrichtungen sowie weitere Partner. Neben der digitalen Transformation der Wirtschaft stehen hier Individuum und Gesellschaft im Fokus, beispielsweise mit den Potenzialen und Veränderungen hinsichtlich Gesundheit und Wohlbefinden, der Gestaltung positiver Nutzungserlebnisse (User Experience), rechtlichen Aspekten sowie volkswirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen. Es gilt, neben den Chancen auch die Herausforderungen zu erkennen und mögliche Gefahren zu verstehen. „Der Weg zu einer fairen und nachhaltigen Digitalisierung ist noch lange nicht am Ende, ein interdisziplinäres Zusammenspiel der universitären Disziplinen zur Gestaltung der Digitalen Transformation im Sinne der Menschen und der Gesellschaft ist entscheidend", sind sich Professor Mädche und Professor Sure-Vetter einig. ■

Kontakt: alexander.maedche@kit.edu
und york.sure-vetter@kit.edu

Digital Transformation

How Science Accompanies the Rapid Change of Industry and Society

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

"It is one of the very big challenges of the present to comprehensively study all aspects of digitization and actively seize the opportunities associated with it," says Professor Alexander Mädche, Professor for Business Informatics of the Institute of Information Systems and Marketing (IISM) of KIT's Department of Economics. His research focuses on digital transformation of industry and, hence, is in close contact with manufacturing and applications companies. "We analyze how the endless abundance of real-time information has to be processed and presented for the user having the right situation awareness and making the right decision on this basis." In another project, he studies how beneficiaries of a system can participate in the acquisition of data by e.g. creating incentives (gamification).

Professor York Sure-Vetter, who works at the KIT Institute of Applied Informatics and Formal Description Methods (AIFB) among others, concentrates on the technical level of digitization: "Our research pursues three lines. One question is how knowledge is represented in the web and how we can make it understandable and usable for machines, the keyword being semantic web. We also analyze how we can make machines capable of learning knowledge, the keyword being machine learning. Finally, we want to make our findings and knowledge available to industry in the form of smart services."

Apart from the opportunities, the researchers also study the risks and challenges of digitization. An example is the recently established research alliance "Digitization: Transformation of Socioeconomic Processes," also known as ForDigital, in which both professors are involved. Apart from digital transformation of industry, this alliance focuses on the individual and society. ■

Contacts: alexander.maedche@kit.edu and york.sure-vetter@kit.edu



FOTO: PATRICK LANGER

Alexander Mädche, Professor für Wirtschaftsinformatik am Institut für Informationswirtschaft und Marketing

Alexander Mädche, Professor for Business Informatics of the Institute of Information Systems and Marketing



FOTO: MARKUS BREIG

York Sure-Vetter, Professor am Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren

York Sure-Vetter, Professor of the Institute of Applied Informatics and Formal Description Methods

TUM School of Management
Technische Universität München
Executive
Education
Executive
Education
Executive MBA Programs
Certificate Programs
Executive Trainings
Customized Programs
TUM School of Management
Arcisstraße 21
80333 München
Tel.: +49 89 289 28474
info.eec@wi.tum.de
www.eec.wi.tum.de
I'm studying here.
Foto: Oliver Diliopoch



Professor Michael Beigl: „Im SDIL werden die Kompetenzen führender deutscher Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Bereich Big Data gebündelt, um aus den großen Datenmengen nutzbare Daten – Smart Data – für Unternehmen zu machen und für die Forschungsgruppen realitätsnahe Bedingungen zu schaffen."

Professor Michael Beigl: "SDIL pools the Big Data competencies of leading German enterprises and research institutions to convert large quantities of data into useful data – smart data – for companies and to create realistic conditions for the research groups." Foto: Markus Breig

SMARTE DATEN DURCH GUTE VERNETZUNG

SMART DATA INNOVATION LAB BIETET EINE STARKE INFRASTRUKTUR UND VERNETZT PARTNER AUS FORSCHUNG UND INDUSTRIE.

VON SEBASTIAN SCHÄFER



FOTO: VICTORIA/FOTOLIA.COM

FOTO: MARKUS BREIG

Durch die fortschreitende Digitalisierung und allgegenwärtige Sensorik werden immer mehr Prozesse digital erfasst und in enorm großen Datensätzen dokumentiert. Dabei spielt es keine Rolle, ob beispielsweise ein Industrieunternehmen Daten des Maschinenparks sammelt, um mit den Ergebnissen die eigenen Prozesse zu verbessern, oder ob eine Forschungseinrichtung während ihrer Experimente millionenfach Daten erhebt um aus deren Vergleich neue Erkenntnisse zu gewinnen. Ob Industrie oder Forschung, überall versucht man mit Big Data durch Vernetzung verschiedenster Datenquellen neues Wissen und Innovation herzuleiten.

Doch die großen Datensätze sind nicht einfach zu analysieren. Viele Tools sind oft nur von Experten einsetzbar und für viele Problemstellungen muss die passende Lösung noch gefunden werden. So wird Big Data selbst zu einem Innovationsfeld, um die Daten nicht effizient nutzbar machen, also in Smart Data umzuwandeln.

Hier bietet das Smart Data Innovation Lab (SDIL) eine Schnittstelle für Unternehmen sowie für Forschungseinrichtungen. Im SDIL können sich Partner aus Industrie und Forschung miteinander vernetzen und gemeinsam Big Data-Lösungen finden. „Hat beispielsweise ein Industriekonzern einen großen Datensatz, durch den er eine bestimmte Lösung anstrebt, kann er sich in einer der vier SDIL-Communities anmelden. Im Optimalfall findet er dort einen Partner aus der Forschung, welcher einen neuen Algorithmus zur Datenanalyse testen oder entwickeln möchte, aber keinen Datensatz besitzt, um diesen zu testen", erklärt Michael Beigl, Informatikprofessor am KIT, Lehrstuhl für Pervasive Computing Systems und Sprecher des SDIL.

Bei einer solchen Übereinstimmung können beide Partner in kürzester Zeit ein gemeinsames Projekt über das SDIL verwirklichen. Denn das SDIL sorgt nicht nur für die Vernetzung, es bietet am KIT auch die passende Infrastruktur. „In Karlsruhe haben wir mithilfe unserer Technologiepartner eine technologisch einzigartige Infrastruktur für die angewandte Big Data-Forschung geschaffen. Neben leistungsstarken Servern, mit insgesamt mehr als neun Terabyte an Hauptspeicher, bieten wir für die Projekte auch die passenden Werkzeuge an. Außerdem haben wir die rechtliche Grundlage geschaffen, in der die Forschungspartner bestens abgesichert und ohne großen Zusatzaufwand ihrer Arbeit nachgehen können. So können neue Projekte durch die Unterstützung des SDIL innerhalb kürzester Zeit gestartet werden", erläutert Professor Bernhard Neumair, Direktor des Steinbuch Centre for Computing, an dem die Infrastruktur des SDIL beheimatet ist. „Dabei können wir unsere langjährigen Erfahrungen einfließen lassen, welche wir durch verschiedene Großprojekte, wie zum Beispiel ‚GridKa', ‚LSDMA' oder das Programm ‚Supercomputing & Big Data', im Rahmen unserer Helmholtzaktivitäten sammeln", so Neumair weiter.

Die Forscher können bei ihrer Arbeit im Rahmen des SDIL auf eine breite Palette von Big Data- und In-Memory-Technologien zugreifen, welche von den Industriepartnern zur Verfügung gestellt und am KIT betrieben werden. Darunter Branchenführer wie SAP HANA, Terracotta BigMemory Max der Software AG oder die IBM Watson Technologie. „Die Forschungspartner des SDIL können auf ein State-of-the-Art-Portfolio der leistungsstärksten Technologien im Software- und Hardware-Bereich zugreifen. Dabei müssen sie sich um Lizenzen oder die rechtliche Abwicklung der Datennutzung keine Sorgen machen", so Plamen Kiradjiev, SDIL-Vertreter von IBM.

„Für die Nutzung spielt die Projektgröße keine Rolle. Unsere Plattform kann für Forschungsprojekte mit Global Playern ebenso wie für kleinere Projekte, zum Beispiel im Rahmen einer Ab-


FOTO: MARKUS BREIG



FOTO: LYDIA ALBRECHT

Eröffnungsveranstaltung des SDIL im Januar 2014 mit Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka, Präsident des KIT

Inaugural event of the SDIL in January 2014 with Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka, President of KIT

schlussarbeit, genutzt werden", so Michael Beigl. Durch die enge Zusammenarbeit mit dem vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg geförderten Smart Data Solution Center Baden-Württemberg (SDSC-BW) ist es beispielsweise mittelständischen Unternehmen möglich, sich mit Partnern des SDIL zu vernetzen und die Infrastruktur für ihre Big Data-Projekte zu nutzen.

Ein Beispiel für die Arbeit am SDIL findet sich in einem Projekt am Forschungszentrum Jülich im Rahmen des „Human Brain Projects" an 3-D-Modellen des menschlichen Gehirns. Im konkreten Fall haben die Forscher ein tiefgefrorenes Gehirn in 70 Mikrometer feine Scheiben zerteilt. Jede Scheibe wurde bildlich dokumentiert, wodurch ein Datenbestand von 700 Bildaufnahmen entstanden ist. Diese wiederum wurden manuell mit Bildinformationen versehen. Über die SDIL-Plattform arbeiten die Forscher in Jülich nun gemeinsam mit dem Partner IBM daran, mithilfe von Algorithmen des maschinellen Lernens eine automatisierte Auswertung der Daten zu erzielen, sodass die 3-D-Bilder möglichst korrekt maskiert und zu einer 3-D-Oberfläche extrahiert werden können. „Das Smart Data Innovation Lab bietet uns die Möglichkeit, in enger Kooperation mit der Industrie innovative Big Data-Anwendungen in gesellschaftlich relevanten Feldern voranzutreiben" sagt Professor Morris Riedel vom Forschungszentrum Jülich, der gemeinsam mit Professor Andreas Schuppert von der Bayer AG auch die Data Innovation Community im Bereich „Personalisierte Medizin" leitet.

Das SDIL sorgt nicht nur für die Vernetzung von Partnern in den zukunftsweisenden Bereichen Industrie 4.0, Smart Cities, Energie und Personalisierte Medizin, sondern bietet auch eine leistungsstarke Plattform für die Big Data-Forschung. Somit bietet SDIL den Nährboden für neue und innovative Analysealgorithmen. Gleichzeitig ist SDIL selbst ein Testfeld. Als eines von insgesamt drei Big Data-Kompetenzzentren des Bundesministeriums für Bildung und Forschung soll SDIL in unmittelbarer Nähe seiner Industriepartner Kompetenzen zur Big Data-Analyse aufbauen und dient als Testfeld für neueste Technologien. Dabei ist das SDIL immer auf der Suche nach neuen Partnern, welche das SDIL kostenfrei für Forschungsprojekte nutzen und ihr Wissen in den SDIL-Communities teilen. Interessierte Unternehmen oder Forschungseinrichtungen können sich um Projekte bewerben. ■

Kontakt: michael.beigl@kit.edu
Info: www.sdil.de

Smart Data Through Good Networking

The Smart Data Innovation Lab Provides a Strong Infrastructure that Links Partners in Research and Industry

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

No matter whether in industry or research, big data are used everywhere to derive new knowledge and innovation from diverse data sources. It is not easy, however, to analyze large datasets: Various tools can only be used by experts and adequate solutions have yet to be found for lots of datasets.

The Smart Data Innovation Lab (SDIL) provides an interface for companies and research institutions. At SDIL, partners from research and industry can network to jointly find big data solutions. For example, an industrial group with a big dataset through which specific solutions are sought can sign up in one of the four SDIL communities. In the best case, the company will find a partner from research who wants to test or develop a new algorithm for data analysis and together implement a project via SDIL within the shortest possible time. SDIL provides more than just networking. At KIT, it also offers a suitable infrastructure: High-performance servers with a total main memory of more than nine Terabytes and appropriate tools.

As one of three big data centers of excellence of the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), SDIL's goal is to establish capabilities for big data analysis in the direct vicinity of its industrial partners and serve as a test bed for the latest technologies. SDIL is always looking for new partners whose knowledge can be used free of charge for research projects and be shared in the SDIL communities. Interested companies or research institutions are invited to learn more and apply for projects. ■

Contact: michael.beigl@kit.edu Read more: www.sdil.de



Innovation begins with you

Bei ABB haben wir uns zum Ziel gesetzt, Lösungen für einige der größten globalen Herausforderungen unserer Zeit zu finden. Wenn Sie Mitglied unseres Teams werden, haben Sie die Möglichkeit, einen Beitrag zur Entwicklung von Technologien zu leisten, die unsere Welt zu einem besseren Ort machen. Werden Sie Teil einer internationalen und offenen Arbeitskultur, bei der Teamwork und Zusammenarbeit zum Erfolg führen. A better future? It begins with you.

Entdecken Sie mehr unter: you.abb.de

Power and productivity for a better world™ ABB



ZEPPELIN
WE CREATE SOLUTIONS

HINTERLASSEN SIE SPUREN!

www.zeppelin-karriere.de

Mit Zeppelin wachsen

Als ein starkes Unternehmen schaffen wir zukunftsweisende Lösungen in den Bereichen Antrieb und Energie sowie Anlagenbau. Wir stehen für eine partnerschaftliche Zusammenarbeit und bieten Ihnen vielfältige Entwicklungs- und Karrieremöglichkeiten. Werden Sie Teil des Unternehmenserfolges – z.B. als Ingenieur/in bei Zeppelin.



Professor Jörn Müller-Quade: „Die Sicherheit der Endgeräte ist das größte Problem. Dass es möglich ist, über E-Mail-Anhänge, die angeklickt werden, die Herrschaft über den ganzen Rechner zu erhalten, ist skandalös."

Professor Jörn Müller-Quade: "Terminal security is the biggest problem. It is a scandal that the whole computer can be dominated by means of e-mail attachments that are clicked on." Foto: Andreas Drollinger

PROFESSOR JÖRN MÜLLER-QUADE ON THE FIGHT FOR SECURITY AND PRIVACY IN CYBERSPACE

TRANSLATION: RALF FRIESE

"IT IS LIKE RIDING A CANNONBALL"

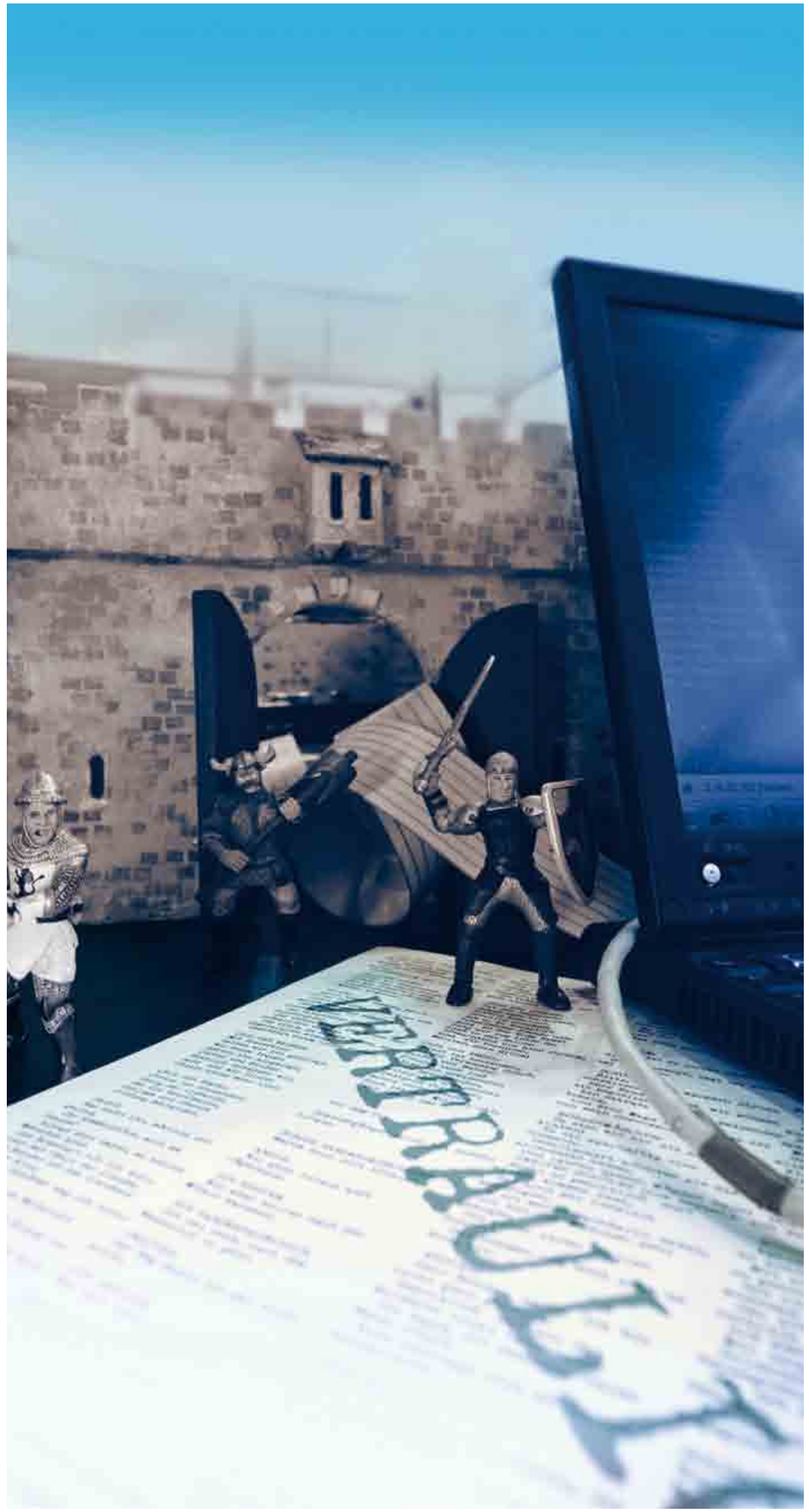
The Head of the Institute of Cryptography and Security at the KIT, Professor Jörn Müller-Quade, conducts research into data protection, IT security, and cryptography. He is the founder of the KASTEL Competence Center, one of three nationwide centers of competence in cybersecurity in Germany initiated by the German Federal Ministry of Research in 2011.

lookKIT: A regular war is occurring on the Internet. Unfortunately, the extent of the hazard, especially for smaller companies, is still underestimated. The players behind these attacks are no longer the classical hackers. They have been replaced by highly professional illegal service providers. What do we know about them?
Professor Müller-Quade: "There are still those 'script kiddies' who exploit some well-known security gaps for attacks out of sheer boredom. However, we also find increasing professionalization of the attackers and growing participation of organized crime. A real black market has arisen in the Darknet for the tools needed for hacking. In addition, there is a group of politically motivated 'hacktivists' modeled on the 'Anonymus Group' example. They are highly motivated and, as a rule, excellently trained. Finally, state-operated cyber espionage units have been set up which can do a lot more because, quite frequently, they are in cahoots with hardware manufacturers, providers or mobile service providers."

lookKIT: Early this year, the Central Bank of Bangladesh lost 80 million dollars in a single hacker attack. Your colleague, Professor John Walker of Nottingham Trent University, says that hacking had meanwhile become a flourishing service industry generating billions in profits. Most of the incidents, however, were not even reported by the companies affected. Is there a lack of attention with respect to the new dramatic dimensions of cybercrime?
Jörn Müller-Quade: "The problem does not become manifest because hazards in cyberspace cannot be experienced directly. A bank robbery with masked, armed criminals entering the main hall is perceived in a very different way. If, on the other hand, 80 million disappear which exist only as numbers on a computer screen, this has a very abstract meaning to people."

lookKIT: From your point of view, what are the most important weak spots which sometimes seem to invite attackers into corporate networks?
Prof. Müller-Quade: "Terminal security is the biggest problem. It is a scandal that the whole computer can be dominated by means of e-mail attachments that are clicked on. Unfortunately, we are in a schizophrenic situation. Not all parties are seriously interested in terminal security, as vulnerability also offers advantages, for instance, to criminal authorities or secret services. As long as even governments exploit weak spots, for instance, by using government Trojans, the situation remains complicated and we are not all moving in the same direction. For private use, it is mostly sufficient to use the latest operating system and install the most recent security patches. Businesses need professional solutions, but even those are of limited use against highly professional attackers. Yet we must not give up. I keep hearing that it was impossible anyway to do anything against the NSA, which makes people resign. However, a lot can be done against organized crime. Life can be made difficult even for the NSA. For this purpose, however, one must invest in IT security. One major problem is that the benefit of IT security is hard to measure, and this is why there is a general tendency to save money in that respect."

lookKIT: What are the basic ideas on which to start risk management in cyberspace?



Jörn Müller-Quade: "The company must decide which parts of IT are really important. Providing a very high level of security for everything does not make sense economically. One should use different levels of security and have an IT security officer, if possible, directly attached to top management so that the subject will be taken seriously."

lookKIT: Moving sensitive data into a cloud is considered a workable way of coming to grips with the security problem at relatively low cost. Of course, it requires trust and confidence in the cloud. Your "MimoSecco" middleware developed on behalf of the German Federal Ministry of Research is your way of showing how secure cloud computing could be made.
Jörn Müller-Quade: "In actual fact, cloud computing is a possibility to enhance security at least against hacker attacks. Provided, of course, that you have confidence in the cloud vendor. As you can see in the USA, there is no security in this case against intervention by government players. Our 'MimoSecco' solution therefore is based on the assumption that we must not have blind confidence in the provider either. The data are distributed over various clouds in such a way that an attacker penetrating one of these clouds could not make much

use of the data. We have been able to offer a very precise definition of protection by 'MimoSecco.' It is absolutely clear in what sense a hacker will not 'learn much.' This precise definition allows users to assess whether this level of security would be sufficient for their situation. In addition, data transfer from the cloud to the terminals is protected by encryption and authentication procedures. When you want to work with the data, they are recombined from various clouds until the database is available in plain text. This is done either on a trustworthy server or on your own terminal. This means, above all, that a fully satisfactory solution absolutely requires security of the terminals to be taken into account as well. Stronger protection than by 'MimoSecco' can be achieved by encrypting the database en bloc. However, this also implies that it needs to be downloaded and decoded completely for each transaction. This is very expensive. Consequently, a security performance tradeoff is needed for moving databases into the cloud as a workable compromise between security and usability. If the expense of providing security exceeds the savings attainable by cloud computing, cloud computing makes no economic sense."


FOTO: IRINA WESTERMANN

Professor Jörn Müller-Quade ist Initiator des Kompetenzzentrums KASTEL, eines von deutschlandweit drei Kompetenzzentren für Cybersicherheit

Professor Jörn Müller-Quade is the initiator of the KASTEL Competence Center, one of three nationwide centers of competence in cybersecurity in Germany

lookKIT: What kind of security performance tradeoff are you thinking of?
Jörn Müller-Quade: "The company must define clearly what it wants to protect and what not. In our 'MimoSecco' solution, for instance, we protect the data stored. The patterns of access, however, remain unprotected. When the data are used, the provider will be able to see those parts of the database which are accessed more frequently. If this implies a risk, "MimoSecco" cannot be used. Protection including access patterns would be more sophisticated. Intuitively, additional expense must be incurred for each and every query in order to disguise the access pattern. There is very interesting research available in this field. So, you can protect different things at different levels of expense. Unfortunately, the security performance tradeoff is not a control which can be adapted continuously to the respective economic optimum. There is still need for more research, for instance, in security metrics."

lookKIT: Is there a possibility to demonstrate the effectiveness of a security system once implemented?
Jörn Müller-Quade: "It will not be possible to demonstrate security for real systems. The entire bandwidth of possible attacks cannot be assessed reliably. Even your business partner could be a spy. Yet, there is a systematic access. You start from clearly defined assumptions and try to demonstrate, in a mathematical model, that there are no possibilities for attack within the model. Of course, this still leaves us far from the possibility to exclude all attacks in reality. Reality is infinitely more complex than any underlying model. However, we did exclude all attacks which can be modeled. This may be a very large class of attacks, including even those one did not have in mind initially. This systematic access is the ideal way, compared to patching as frequently used today. If gaps in security appear in systematic access, this means a gain in perception. You perceive the shortcomings of the model chosen or see that specific fundamental assumptions were wrong. In that case, either the model or the assumptions can be matched. This scientific approach is going to provide progress in the entire complex of cyber security. It also will generate a more comprehensive understanding of what security actually means."

lookKIT: Is this what you mean by a holistic security concept?
Jörn Müller-Quade: "Holistic refers to an approach which, basically, encompasses the entire system, not just integrating individual security components somewhere but securing the entire system. Take the network of a company in which everything is encrypted end to end. Even this complete encryption does not mean that the IT of this company is secure. There could be weak spots in the terminals. There even could be an external access which need not penetrate encryption because it has direct access to the company's server. It is a problem when you think only of security mechanisms like a firewall, leaving out security properties of complete systems. What we need are clear security definitions to discuss meaningfully whether a specific, defined level of security has been achieved."

lookKIT: Is this not like riding a cannonball? Just consider how technical developments result in new threats all the time. Take the example of the complete dissemination of smartphones. In many companies, staff use them to directly log into the networks, thus opening up new possibilities for hackers to attack.
Jörn Müller-Quade: "This image of riding a cannonball is absolutely correct. Another impressive example are passenger cars equipped with keyless-go systems. It is sufficient for a driver of those cars to stand by the side of the vehicle in order to open the door. Once you sit in the car, you can start the engine by pushing a button. The car then checks wirelessly whether the key is nearby. This certainly is an advance in comfort. However, as far as security goes, it means a step back. The keys transmit at very low energy. When the vehicle receives the signals, it assumes that the key is nearby. Car thieves now make use of powerful antennas directed at the living rooms of the owner. The signals, once received from the key somewhere in the house, are then amplified technically and transmitted to the parking car. The car doors will open and the car may be started easily. This proves that the imagination of car manufacturers was not sufficient to see what could go wrong. Instead of looking for more and more comfort, we should also demand more and more security. In that case, doubtful progress would be given up in many places."

lookKIT: This ideology, which equates progress mainly with more and more comfort, has also dramatically changed the Internet proper. We are experiencing a profound erosion of the private sphere, which is made possible by the data gathering craze of the large Internet companies and government players, such as the NSA. The tools needed to handle the huge data volumes arising in this way are also available: Big Data analysis programs are able today to generate large numbers of user profiles to an appalling degree of precision. Are we already living in a post-privacy era in which insisting on a private sphere is like the proverbial fight against windmills?
Jörn Müller-Quade: "Unfortunately, the impression seems to be correct that something like a private sphere has become impossible nowadays. We have largely lost control over our data. Whenever we want to use a new app or a new code, we must accept business conditions at a mouse click in which we find expressed in very complicated terms the way in which the vendor is going to use our personal data. The privacy paradox will apply to the vast majority: Everybody emphasizes how important his or her private sphere is to him or her, but as soon as he or she is promised any kind of benefit in exchange for making available his or her personal data, this pledge is quickly forgotten. We are going to lose privacy unless we demand it proactively. The data collections of companies mean cash to them. In previous times, for instance, prices were defined in the light of general market conditions. One knew very little about individual customers. In the meantime, on-line dealers can adapt their prices to a buyer profile once recognized. In that case, we may pay the maximum price that providers feel we can be expected to pay. Once people realize that this craze of data gathering also serves to make them pay through the nose, the insight could gain ground that seemingly free-of-charge apps are a Trojan horse inviting access to our private sphere."

lookKIT: Programs for analyzing Big Data have advanced immensely. The data of images and videos have been made accessible. And prognostic tools have been produced which predict future behavior.
Jörn Müller-Quade: "Big Data technologies explicitly devote their attention to this glimpse into the future. They would like to predict whether an individual will buy a specific product or what price he or she would be willing to


FOTO: SHOW-SHOT-FOTO/FOTOLIA

pay. Of course, there are also very many positive potential applications of these technologies. However, as regards private data, this is very dangerous. Above and beyond the generation of user profiles there is also the objective of predicting the development of markets or individual companies. Anybody succeeding in these efforts will reap enormous economic benefits, such as identifying candidates for acquisitions, firms undergoing a weak phase although they are economically sound and solid. They can early on recognize future consumer trends. It will be possible for them to define so-called high potentials, highly talented people a company would like to recruit."



FOTO: TOMASZ ZAJDA/FOTOLIA

lookKIT: An Internet company like Google has more in-depth knowledge of what makes the world's societies tick than all sociological research institutions taken together. Does this not have a dangerous political connotation as well?
Jörn Müller-Quade: "Many companies are now handling their patent searches via Google. In this way, Google learns what other companies are working on. No industrial spy need take the trouble any more to penetrate a company. Also the possibilities of companies such as Google to exert political influence are growing. There is the 'nudging' phenomenon both in politics and in the economy. It is about intensifying existing trends in a group of people. This can be achieved by presenting to a group engaged in Internet searches lists of findings tailored to their respective profiles. Existing convictions can be reinforced in this way. Given the present strong political polarization of our societies, nudging could produce a decision, for instance in elections, without this manipulation being recognized properly."

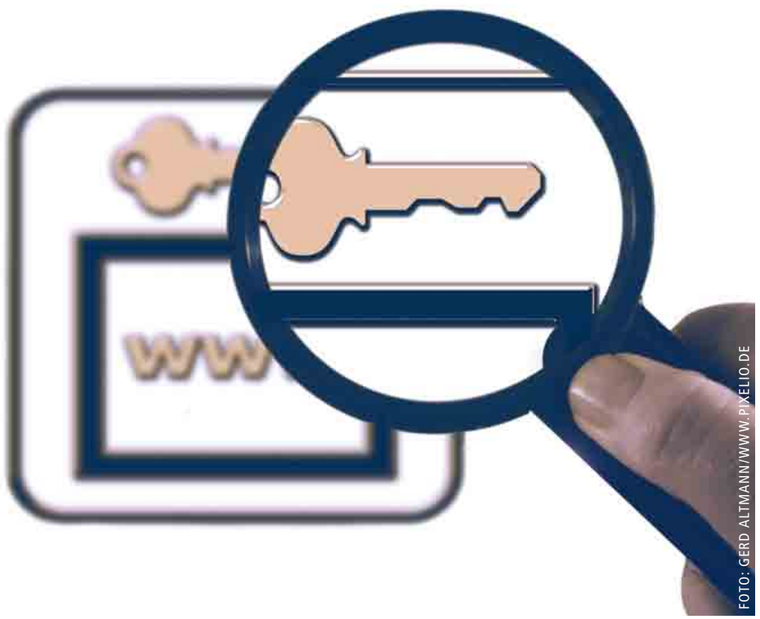


FOTO: GERD ALTMANN/WWW.PIXELIO.DE

lookKIT: How are user profiles produced?
Jörn Müller-Quade: "Much of this is reminiscent of the searches for wanted persons by screening techniques developed in the early computer age. However, immensely more subtle statistical methods are now available for this purpose. Also pattern recognition techniques have improved decisively. The classical techniques of finding wanted persons by screening were not able to analyze image data. Progress became possible as a result of the coincidence of major advances in pattern recognition and improved statistical clustering tools. Clustering allows the identification of developing trends and their extrapolation. In this technique, data are regarded like points in a large multidimensional feature space. The distance between points in this abstract space is a measure of the relatedness of data. If many new, closely related points are added, this is indicative of the emergence of a new trend. For instance, there was a service searching twitter news for pairs of words. It was possible to use decreasing or increasing frequencies of pairs of words found for conclusions about rising or falling trends. In classical search for wanted persons by means of screening, you had to know the specific features you were looking for. Today's analytical tools, however, define, by clustering, what can be considered standard behavior. Any deviating behavior can then be recognized by means of the distance from the clusters. Credit card companies, for instance, know that payment losses are frequently initiated by marriage problems. Married women buying jewelry can be considered early indications of an imminent divorce. It is possible to use these clusters to predict future behavior with a relatively high probability. Conversely, the user profiles produced in this way can work also as self-fulfilling prophecies reinforcing stereotypes."

looKIT: Would anonymization of private data be a suitable antidote?
Jörn Müller-Quade: "Ideal anonymization would get the data into a format which would make any conclusions to specific persons impossible. In reality, however, many people see anonymization only as a process making a name illegible or reducing the refinement of other individual features. However, when a profile knows a lot about a person, it will identify that person with high probability even if the associated name is unknown. Although we may not like it, people are highly predictable in their behavior. Private characteristics of a person can be deduced even from a database in which that person does not even exist. A database of friends is sufficient. A lot about an individual can be learned from that source. In most cases, friends are approximately the same age, have comparable educational backgrounds, and have many interests in common."

lookKIT: You are asking for more attention to be given to the many traces we leave as soon as we enter cyberspace. How can we understand more precisely how grave the loss of private sphere is as the result of a specific pattern of behavior in the Internet?
Jörn Müller-Quade: "If we gave more priority to the need for a private sphere, there would be possibilities to determine its loss more precisely. There are concepts of anonymity which imply adding noise to data and making them coarser. It is possible, in this way, also to measure at least in part the intensity of an intervention into one's private sphere. One determines the increase in probability of something being said about a specific person if the noisy or coarse data are known. The larger the increment in probability, the more the data will tell. Of course, this does not yet say anything about the subjective experience of a loss of private sphere. This kind of evaluation of information is still missing in the models."

lookKIT: Does existing data protection have to be adapted?
Jörn Müller-Quade: "Future data protection must take into account modern privacy concepts. There is the term of 'differential privacy' taken from cryptography. At present, this is the gold standard in protecting the private sphere. It means that data published by way of a database are compared with the same excerpt from the same database from which, however, one specific individual was taken out. When the two database excerpts show practically no difference, this is a strong guarantee of this publication not yielding any private data of the individual. Differential privacy provides this kind of guarantee for each individual in a database. Unfortunately, this is very hard to achieve. More research needs to be conducted. It must be found out whether a less strict standard would do as well. The biggest problem is the combination of data from various sources. It is hard to assess the general knowledge and the additional knowledge about de-anonymization available to an attacker. It must be safeguarded technically so that data from different sources cannot be combined unless this were to take place in a very secure environment for a purpose important to society at large."

lookKIT: You designed a camera surveillance system within the framework of KASTEL which ensures this "privacy by design."
Jörn Müller-Quade: "The 'Nurse Eye' system was developed at the Fraunhofer Institute of Optronics, System Technologies and Image Exploitation within the framework of KASTEL for patient monitoring. It is to initiate an alarm when a person falls. The basic principle in this case is to process the data, if possible, already in the surveillance camera. In this way, private





Das System „Nurse Eye" wurde zur Überwachung von Patienten entwickelt. Das Grundprinzip ist, die Daten in der Kamera zu verarbeiten, so werden private Daten nicht weitergegeben

The "Nurse Eye" system was developed for patient monitoring. The basic principle is to process data already in the surveillance camera. In this way, private data will not be transmitted at all

„Es ist ein Ritt auf der Kanonenkugel"

Professor Jörn Müller-Quade über das Ringen um Sicherheit und Privatsphäre im Cyberspace

Professor Jörn Müller-Quade leitet mit KASTEL eines der drei deutschen Kompetenzzentren für Cybersicherheit. Er ist überzeugt, dass die Herausforderungen in diesem Bereich durch neue Akteure und neue technologische Entwicklungen dramatisch anwachsen werden. Das Ausmaß des Problems aber werde in der Öffentlichkeit nicht ausreichend zur Kenntnis genommen, die Budgets für IT-Sicherheit allzu oft eingeschränkt. Leider werde auch der Sicherheit der Endgeräte nicht von allen die oberste Priorität eingeräumt. Die Auslagerung sensibler Daten in die Cloud biete in dieser Situation einen gewissen Schutz. Mit der im Rahmen von KASTEL entwickelten „MimoSecco" Middleware sogar dann, wenn man kein hundertprozentiges Vertrauen zu Cloud-Anbietern haben könne. Entscheidend sei ein möglichst bewusst geschlossener Kompromiss zwischen Sicherheit und Praktikabilität. Professor Müller-Quade sieht in diesem Bereich der sogenannten Sicherheitsmetriken großen Forschungsbedarf. Tatsächlich ist es in der Praxis sehr schwer relevante Risiken konkret zu messen und den Schutz in ökonomisch verträglicher Weise anzupassen. Der systematische Ansatz, von klar definierten Annahmen ausgehend ein mathematisches Modell zu erarbeiten, ist für den IT-Sicherheitsexperten dennoch der einzig gangbare Weg zu einem wissenschaftlich fundierten Verständnis von Cybersicherheit. Ein solcher systematischer Ansatz ist für Jörn Müller-Quade auch im Bereich des Datenschutzes unerlässlich. Die schleichende Aushöhlung der Privatsphäre durch das Tracking und die Analyse-Elemente von Big Data zeige eindringlich, wie wichtig das neue Forschungsfeld „Database Privacy" sei. Auch hier bedürfe es mathematischer Modellbildungen. Vage Begriffe wie „Datensparsamkeit" müssten durch eindeutig falsifizierbare Begriffe wie „Differential Privacy" abgelöst werden. ■

Kontakt: joern.mueller-quade@kit.edu

data will not be transmitted at all. The decision whether somebody fell is then taken at the very point of observation. You could think of it as a secure container holding the private data. What leaves the container is only a binary signal either indicating that everything is all right or producing an alarm. Only in the latter case has the switchboard operator the possibility to look at the camera image proper. This gives rise to an interesting paradox: The more private data can be collected and processed in this contained environment, the more easily anonymization of what leaves the container is possible. More data must be acquired so that they may be better protected afterwards."

lookKIT: "Database Privacy" emerges as a new research area. How would you describe its future challenges?

Jörn Müller-Quade: "'Differential Privacy' has shown that the concept of a private sphere, which is so difficult to grasp in any other way, can be formalized precisely in mathematical terms. However, the definition found is too strict and not sufficiently specific for application. We need more definitions relating to specific applications, such as power consumption data, as we want to investigate energy status data in our current research training group. Moreover, we need more experience to be able to determine the parameters telling us how much private sphere should be guaranteed in a mathematical model and beyond what point disclosure of data represents a serious breach of privacy. In principle, the scientists working on privacy must cooperate with their colleagues advancing the development of tools for analyzing Big Data." ■

Contact: joern.mueller-quade@kit.edu
Interview conducted by Dr. Stefan Fuchs.



COMPUTERSIMULATION IN DER BIOPHARMAZIE

COMPUTER SIMULATION IN THE BIOPHARMA SECTOR

VON NICO M. BRÄHLER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTOS: ANDREA FABRY

Die Entwicklung von Biopharmaka ist langwierig, aufwendig und teuer. Nicht nur der Wirkstoff muss zugelassen werden, auch der Herstellungsprozess ist zulassungspflichtig. Hierfür muss das Medikament (zum Beispiel gegen Krebs oder Alzheimer) von unerwünschten Nebenprodukten getrennt werden. Die Entwicklung eines solchen Aufreinigungsprozesses geschieht bisher durch zahlreiche zeit- und kostenintensive Laborexperimente.

Die Gründer von GoSilico bieten eine Alternative: Ihre Simulationstechnologie ermöglicht es, die Zeit im Labor von drei Monaten auf einige Minuten zu reduzieren. Der Kunde muss nur für wenige Kalibrierungsexperimente in das Labor und gibt dann die notwendigen Parameter in den Computer ein. Nach den ersten Testläufen schlägt die Software weitere reale Experimente vor, um ihr Modell zu verbessern. Sobald die Software kalibriert ist, kann sie die Verfahren simulieren und den Herstellungsprozess optimieren.
Die Software ChromX wurde entwickelt von Dr. Tobias Hahn und Dr. Thiemo Huuk während ihrer Zeit in der Arbeitsgruppe von Professor Jürgen Hubbuch, Lehrstuhl Molekulare Aufarbeitung von Bioprodukten am Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik des KIT.
„Neben der Zeit- und Kostenersparnis ermöglicht unsere Software auch ein mechanistisches Verständnis", so Dr. Teresa Beck, die ursprünglich aus der Meteorologie kommt und dort mit Simulationen viel zu tun hatte. Durch ihren Kontakt mit Tobias Hahn, der mit Thiemo Huuk die Software nach der Promotion weiterentwickelt hat, kam sie in das Gründerteam.

Jetzt gilt es für die interdisziplinäre Gruppe, sich einen Platz in der Branche zu sichern und ihre Software zu vermarkten. Das Erreichen der Finalrunde des CyberChampions Award 2015 und der Sieg im Landesfinale des Elevator Pitch BW 2015/2016 zeigen zumindest, dass ihnen viel Potenzial zugetraut wird. ■

Info: www.gosilico.de Kontakt: info@gosilico.com

Development of biopharmaceuticals is time-consuming, laborious, and expensive. Not only the effective substance, but also the production process has to be licensed. For this purpose, the drug (such as against cancer or Alzheimer's disease) has to be separated from undesired by-products. Development of such a cleaning process so far has been based on numerous time- and cost-consuming laboratory experiments.

The founders of GoSilico offer an alternative: Their simulation technology allows to reduce the time spent in the laboratory from three months to some minutes. Only a few calibration experiments have to be performed in the lab. Then, the client enters the necessary parameters in the computer. After initial test runs, the software suggests other real experiments to improve its model. As soon as the software is calibrated, methods can be simulated and the production process can be optimized.
The ChromX software was developed by Tobias Hahn and Thiemo Huuk in the group of Professor Jürgen Hubbuch, who holds the Chair for Biomolecular Separation Engineering at KIT's Institute of Process Engineering in Life Sciences.
"Our software does not only save time and costs, it also provides for mechanistic understanding," Teresa Beck says. Initially, she worked in the area of meteorological simulations. As a result of her contacts with Tobias Hahn, who further developed the software after his doctorate together with Thiemo Huuk, she became a member of the team of founders.

Now, the interdisciplinary research team plans to secure a place in the branch and to commercialize their software. The great potential of their company is reflected by the fact that the team reached the finals of the 2015 CyberChampion Award and won the 2015/2016 Baden Württemberg Elevator Pitch. ■

Information: www.gosilico.de Contact: info@gosilico.com



Professorin Dorothea Wagner: „Wir haben die Technik so weiterentwickelt, dass sie an die Vorlieben der Nutzer angepasst werden kann, ganz gleich, ob beispielsweise Fahrradfahren gewünscht wird oder nicht. Dass diese einmal vorberechnete Information unabhängig von der Metrik benutzt werden kann, das hat mich sehr begeistert."

Professor Dorothea Wagner: "We have developed the technology further for it to be adapted to the preferences of users, no matter whether they want to ride a bicycle or not. I was very thrilled by the fact that the information, once computed, can be used independently of the metrics." Foto: Tanja Meißner

SCHNELL UND INDIVIDUELL

ALGORITHMEN VERFEINERN DIE ROUTENPLANUNG NACH PERSÖNLICHEN PRIORITÄTEN

VON ALMUT OCHSMANN

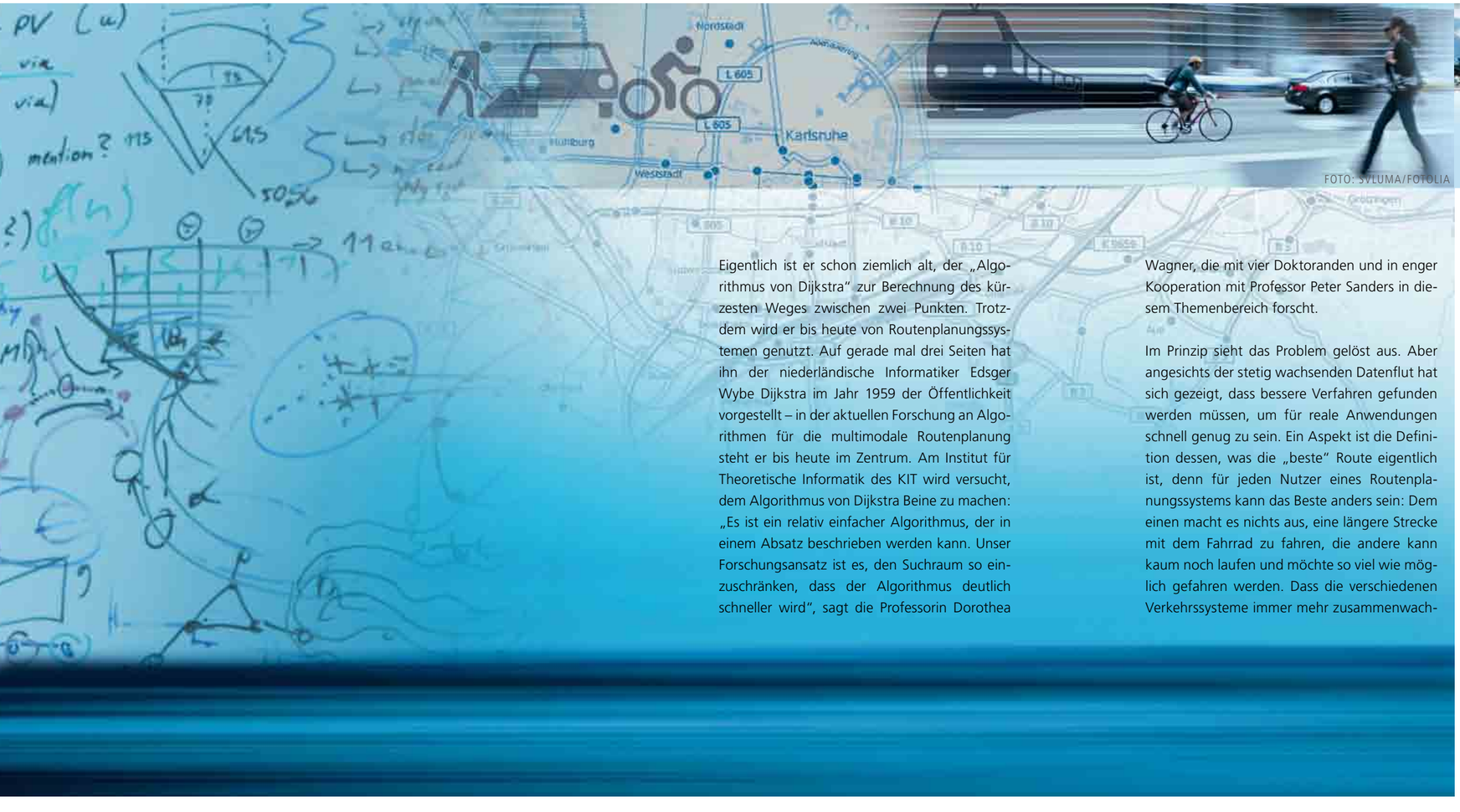


FOTO: SVLUMA/FOTOLIA



FOTO: KZENON/FOTOLIA



FOTO: AURFMAR/FOTOLIA

Eigentlich ist er schon ziemlich alt, der „Algorithmus von Dijkstra" zur Berechnung des kürzesten Weges zwischen zwei Punkten. Trotzdem wird er bis heute von Routenplanungssystemen genutzt. Auf gerade mal drei Seiten hat ihn der niederländische Informatiker Edsger Wybe Dijkstra im Jahr 1959 der Öffentlichkeit vorgestellt – in der aktuellen Forschung an Algorithmen für die multimodale Routenplanung steht er bis heute im Zentrum. Am Institut für Theoretische Informatik des KIT wird versucht, dem Algorithmus von Dijkstra Beine zu machen: „Es ist ein relativ einfacher Algorithmus, der in einem Absatz beschrieben werden kann. Unser Forschungsansatz ist es, den Suchraum so einzuschränken, dass der Algorithmus deutlich schneller wird", sagt die Professorin Dorothea Wagner, die mit vier Doktoranden und in enger Kooperation mit Professor Peter Sanders in diesem Themenbereich forscht.

Im Prinzip sieht das Problem gelöst aus. Aber angesichts der stetig wachsenden Datenflut hat sich gezeigt, dass bessere Verfahren gefunden werden müssen, um für reale Anwendungen schnell genug zu sein. Ein Aspekt ist die Definition dessen, was die „beste" Route eigentlich ist, denn für jeden Nutzer eines Routenplanungssystems kann das Beste anders sein: Dem einen macht es nichts aus, eine längere Strecke mit dem Fahrrad zu fahren, die andere kann kaum noch laufen und möchte so viel wie möglich gefahren werden. Dass die verschiedenen Verkehrssysteme immer mehr zusammenwachsen, macht die Sache komplex: Der öffentliche Verkehr ist nicht mehr nur auf der Schiene, sondern auch auf der Straße; Fernbusse und Mitfahrgelegenheiten werden immer wichtiger; es gibt Angebote wie „Call a Bike", um die letzte Strecke zum Ziel zurückzulegen. Die verschiedenen Verkehrssysteme in einem abstrakten Netzwerk zusammenzufassen, ist eine wichtige Grundlage für den Algorithmenentwurf; die Algorithmiker nennen das „Modellierung". Die Herausforderung sei es nun, in Kombination aller denkbarer Verkehrssysteme die beste Verbindung zu finden, so Dorothea Wagner: „Innerhalb kurzer Zeit sind eine Menge Apps aus dem Boden geschossen, die genau das versprechen. Es gibt zwar gute Systeme, die wir alle verwenden, die aber zukünftige Anforderungen noch nicht erfüllen können." Zeitgemäße Fahrplanauskunft ist ein multi-kriterielles Problem. Fragt man nur nach der kürzesten Reisezeit, so ist die Berechnung relativ einfach. Sollen alle Kriterien, wie etwa die Kosten, Anzahl der Umstiege, Wechsel zwischen Verkehrsmitteln oder Länge der Fußwege berücksichtigt werden, wird es hochkomplex.

„Wir bearbeiten derzeit im Rahmen der DFG-Forschergruppe ‚Integrierte Planung im öffentlichen Verkehr' ein auf den ersten Blick weniger anspruchsvoll klingendes Teilproblem, und zwar ins öffentliche Verkehrssystem unbeschränkt Fußwege zu integrieren: Wie lange Strecken gehe ich zu Fuß?" Diese Frage treffe den Kern der multimodalen Routenplanung, sagt Dorothea Wagner. Die Deutsche Bahn schlägt zwar schon jetzt Fußwege vor, allerdings meist nur im Umkreis vorgegebener Haltestellen. Wer sich auskennt, weiß oft, dass es geschickter wäre, zu einer anderen Haltestelle zu gehen. Auf dem Land könnte es zu Zeiten, in denen weniger Busse fahren, durchaus sinnvoll sein, eine längere Strecke zu Fuß zu gehen, um einen bestimmten Bus noch zu erreichen und doch noch mitten in der Nacht von der Disco nach Hause zu kommen. „Die harte Nuss in der multimodalen Routenplanung ist, dass der Suchraum der möglichen Lösungen explodiert, wenn man ver-

schiedene Verkehrssysteme kombiniert. Schon die Fußwege lassen die Größe der Daten, auf denen man rechnet, explodieren. Da muss ein Doktorand wirklich hart dran arbeiten“, betont Dorothea Wagner: „Ich bin davon überzeugt: Wenn wir die Fußwege in den Griff kriegen, werden wir den Rest auch hinbekommen.“

Damit der Algorithmus von Dijkstra möglichst schnell die riesigen Datenmengen durchsuchen kann, müssen Vorberechnungen gemacht werden, die den Suchraum einschränken. Sie können



FOTO: I-PICTURE/FOTOLIA

beispielsweise dazu dienen, dem Algorithmus von vornherein zu sagen, welche Teile des Netzwerks ignoriert werden können, da die entsprechenden Straßen nicht auf dem schnellsten Weg zum Ziel führen: „Es gibt mittlerweile einen richtigen Werkzeugkasten zur Beschleunigung des Algorithmus. Früher durften die Vorberechnungen mehrere Stunden dauern, doch schon lange müssen sie in Realzeit geschehen, weil sich zum Beispiel die Verkehrslage dauernd ändert“, erklärt Wagner. Die verschiedenen Beschleunigungstechniken müssen geeignet eingesetzt und oft auch kombiniert werden. Immer wieder gute Ideen und Kreativität sind gefragt, wenn es um das Nachdenken über das richtige Modell geht, denn wenn keine Bedingungen an die Routen gestellt werden, kämen absurde Lösungen zustande: Für Strecken bis zu 300 Kilometer wäre die Empfehlung wohl meistens mit dem Taxi zu fahren, weil das am schnellsten geht; die immensen Kosten würden nicht berücksichtigt. Die Modellierung soll gewährleisten, dass die verschiedenen Kriterien berücksichtigt und gegeneinander gewichtet werden: „Auch Aspekte wie tageszeitabhängige Fahrzeiten könnten Kriterien sein: Morgens um neun Uhr dauert die Fahrt länger als um elf. Modelliere ich das als Funktion? Wie geht der Algorithmus damit um, wenn er eine Funktion betrachtet? Der beste Ansatz wäre, alle Kriterien gleichzeitig zu betrachten und Lösungen zu finden, die in dem Sinne die besten sind, dass sie in keinem Kriterium besser werden können, ohne in einem anderen schlechter zu werden, sogenannte Pareto-optimale Lösungen. Aus der großen Menge dieser Lösungen dann die relevantesten herauszufiltern, ist schwierig.“

Die Algorithmen-Forschung reicht bis in die Praxis: In einem EU-Projekt mit Partnern aus verschiedenen Ländern wurden die in Karlsruhe entwickelten Routenplanungsalgorithmen in Pilotfahrzeugen in einer kleinen Stadt in Spanien getestet. Die Informatiker greifen auf Realweltdaten, also auf echte Straßendaten mit echten Fahrzeiten und auf echte Fahrplandaten der Deutschen Bahn zurück, um die Algorithmen experimentell zu evaluieren. Auch interdisziplinär wird gearbeitet, beispielsweise mit Verkehrswissenschaftlern vom KIT und von der Universität Stuttgart, die genau wissen, welche Verkehrsmittel und Routen die Reisenden bevorzugen. Trotzdem sei die Forschung am Institut für Theoretische Informatik „anwendungsorientierte Theorie“, erklärt Dorothea Wagner: „Wir wollen theoretisch fundierte Algorithmen entwickeln, deren Eigenschaften wir garantieren können. Wir wollen beweisen, dass der Algorithmus die beste Lösung berechnet; oder eine Lösung, die garantiert nur um einen kleinen Wert von der besten abweicht.“ Auch für die Laufzeit eines Algorithmus solle jeweils eine Garantie gegeben werden, die im mathematischen Sinne bewiesen ist, sagt die Professorin. Die Laufzeit ist die Berechnungszeit, also die Zeit, die der Algorithmus benötigt, um Antworten zu geben. Für ein größeres Verkehrsnetz darf sie länger sein als für ein kleineres: Die beste Verbindung über ganz Europa zu finden, darf etwas länger dauern als innerhalb von Karlsruhe. Den Bogen von der Algorithmentheorie über die experimentelle Evaluation von Algorithmen bis hin zu deren Einsatz in der Praxis zu spannen, ist das Kennzeichen der Methodik des „Algorithm Engineering“. In diesem Gebiet nimmt die Karlsruher Algorithmik international eine Spitzenstellung ein. In den letzten Jahren ist es in der Algorithmen-Forschung ein paar Mal gelungen, aus den Experimenten auch theoretische Erkenntnisse abzuleiten, die schließlich sogar zu besseren Algorithmen führen: „Für eine bestimmte Technik wollten wir eine Garantie dafür beweisen, wie stark sie den Algorithmus von Dijkstra beschleunigt. Dabei stellte sich heraus, dass diese Technik auch unabhängig davon funktioniert, ob die beste Route in Bezug auf Reisezeit oder auf Distanz oder auf andere Kriterien gesucht wird. Wir haben diese Technik so weiterentwickelt, dass sie an die Vorlieben der Nutzer angepasst werden kann, ganz gleich, ob beispielsweise Fahrradfahren gewünscht wird oder nicht. Dass diese einmal vorberechnete Information unabhängig von der Metrik benutzt werden kann, das hat mich sehr begeistert.“

Ein weiteres Projekt konzentriert sich auf Algorithmen für die Routenplanung von Elektrofahrzeugen. Ganz andere Überlegungen spielen hier eine Rolle: Bei Elektroautos steht zunächst nicht die Fahrzeit im Vordergrund, sondern ob mit dem Batteriestand das Ziel überhaupt erreicht wird. Hinzu kommt, dass die Autobatterie sich beim bergab Fahren wieder aufladen kann, auf bestimmten Streckenabschnitten also Energie gewonnen wird. Dies jedoch nicht unbegrenzt, sondern nur so lange, bis die Batterie voll ist: „Der Energiegewinn steht in Abhängigkeit des Batteriestandes. Energieverbrauch drückt sich also in einer Funktion aus, die auch negative Zahlenwerte annehmen kann, was es noch schwieriger macht, die beste Route zu berechnen.“ Aspekte wie die Frage, ob es für die Batterie überhaupt gut ist, immer wieder nachgeladen zu werden und die Technologie unterschiedlich schneller Ladestationen machen die Routenplanung für Elektrofahrzeuge zu einer strategisch komplexen Angelegenheit. Vor etwa zehn Jahren dachte Dorothea Wagner, das Thema Routenplanung sei erledigt: „Doch dann hat es erst richtig angefangen zu boomen, und es gab riesige Fortschritte. Wir mussten vor fünf Jahren schon einmal einsehen, wie schwierig die multimodale Routenplanung ist. Seit einem Jahr arbeiten wir noch mal intensiver daran. In der Informatik ist es oft so: Eine Lösung ist schon da, aber es kann noch besser werden. Fragen tauchen auf, über die man vor ein paar Jahren überhaupt nicht nachgedacht hat.“ Immer wieder neue, auch unerwartete Richtungen und Wege tun sich auf, in die die Algorithmen-Forschung für die Routenplanung weitergeht. ■

Kontakte: dorothea.wagner@kit.edu
und sanders@kit.edu

Fast and Individual

Algorithms Refine Route Planning by Personal Priorities

TRANSLATION: RALF FRIESE

Calculation of the shortest distance between two points in route planning systems to this date has made use of the “Algorithm of Dijkstra” known since 1959. At the KIT Institute of Theoretical Informatics, Professor Dr. Dorothea Wagner in close cooperation with Professor Dr. Peter Sanders and a few post-graduate students conducts research into algorithms for multimodal route planning. The perpetually rising data volumes show the need for better procedures fast enough for real applications. Hence, the approach used in research restricts the search space in such a way that Dijkstra’s algorithm becomes clearly faster. Within the “Integrated Planning in Public Traffic” DFG research project, solutions initially will be found for including footpaths in route planning without any restriction. That the different transport systems are converging more and more makes the situation complex. Another difficulty lies in the fact that the “best” route may be different for each user of a route planning system. Combining all possible transport systems so as to achieve the best route in each case is the challenge. The different transport systems combined in an abstract network is an important basis of the draft algorithm, i.e. “modeling.” This is where designers of algorithms must show creativity. Also route planning algorithms for electric vehicles are part of this interdisciplinary research using data from transport science as well as from battery research. ■

Contact: dorothea.wagner@kit.edu and sanders@kit.edu

RUTRONIK
ELECTRONICS WORLDWIDE



Elektronik bewegt die Welt.
Wir bewegen die Elektronik.
Bewegen Sie mit!

Weltweit durchstarten …
Ein globales Business mit großer Zukunft: die Distribution elektronischer Bauelemente. Technische Beratung, Vertrieb, Produktmarketing und Logistik sind die 4 Säulen unseres Handelsunternehmens. Neue, zukunftsweisende Technologien und Produkte sind die zentralen Komponenten unseres Erfolgs.

… mit Perspektive
Wir investieren mit qualifizierten Mitarbeitern in unsere Zukunft. In einem inhabergeführten Unternehmen mit flachen Hierarchien und mit Perspektiven für steile Karrieren bietet RUTRONIK vielfältige Karrierechancen: Praxissemester, Abschlussarbeiten oder Traineeprogramme für Absolventen, außerdem vielseitige Projekte im Ausland. Als Spezialist oder als Führungskraft – wer mit guten Ideen und Teamgeist in die erfolgreiche Zukunft starten will, ist bei uns richtig.

Bewegen Sie mit, kommen Sie zu RUTRONIK!

Laden Sie sich das PDF
unserer Broschüre herunter!

RUTRONIK Elektronische Bauelemente GmbH
Industriestraße 2 | 75228 Ispringen | Tel. +49 7231 801-1273
career@rutronik.com | www.rutronik.com/karriere



Professor Tamim Asfour: „Wenn man sich mit der Robotik in allen Facetten beschäftigen will, um Roboter zu bauen, sie zu programmieren, intelligentes Verhalten zu realisieren, dann muss man sich unter anderem mit Themen der Informatik, des Maschinenbaus, der Sportwissenschaften, der Biomechanik, der Elektrotechnik, der Neurowissenschaften und der Kognitionswissenschaften beschäftigen."

Professor Tamim Asfour: "If you want to study robotics with all its aspects and learn how to build and program robots and how to implement intelligent behavior, then you have to study, among others, computer science, mechanical engineering, sports sciences, biomechanics, electrical engineering, neurosciences, and cognitive sciences." Foto: Wolfgang Schaible/Bild der Wissenschaft

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN AKTION

AM KIT WERDEN HUMANOIDE ROBOTER ALS HÄUSLICHE HELFER DER ZUKUNFT WEITERENTWICKELT

Ihr Entwickler bezeichnet sie als „Informatik zum Anfassen" – gemeint sind humanoide Robotertechnologien. Sie sehen menschenähnlich aus, haben Arme und Beine und werden am Institut für Anthropomatik und Robotik des KIT unter der Leitung von Professor Tamim Asfour konstruiert und erforscht. In ihrer eigenen Lehrküche lernen die Roboter Regale einzuräumen, Speisen und Getränke zuzubereiten und andere Handgriffe, die den Alltag der Menschen zukünftig vereinfachen könnten. Denn die Haushaltsroboter der ARMAR-Serie können inzwischen nicht nur Objekte erkennen, greifen und transportieren, sie lernen auch, Bewegungen direkt vom Menschen zu übernehmen. Der Informatiker Tamim Asfour vom Lehrstuhl für Hochperformante Humanoide Technologien (H²T) erklärt im Interview mit lookKIT, was die größten Herausforderungen bei der Entwicklung von humanoiden Robotern sind, wie das Lernen bei ihnen funktioniert und wie unsere Gesellschaft durch sie verändert werden könnte.

lookKIT: Welchen Entwicklungsschritt gab es zwischen den Robotern ARMAR-III und ARMAR-IV? Und: Können Sie uns schon etwas über die Entwicklung des ARMAR-V verraten?

Professor Tamim Asfour: „ARMAR-IV hat zwei Beine zur Fortbewegung statt Rollen, bei seiner Konstruktion haben wir uns zum ersten Mal mit dem Thema Balancieren beschäftigt. Zudem haben wir die Systeme robuster und performanter gemacht; denn unser Ziel sind Systeme, die man rund um die Uhr einsetzen kann, damit dieser Roboter eines Tages bei uns zu Hause oder in der Produktion Aufgaben verrichten kann. ARMAR-IV hat insgesamt 63 Bewegungsachsen und damit im Vergleich zu ARMAR-III 20 Bewegungsachsen mehr. So ist er dank einer Drehmomentenregelung in allen Gelenken leichter zu führen, wenn ihm demonstriert wird, was er lernen soll. Noch wichtiger ist, dass wir dank seines Sensorsystems Störungen detektieren können, die auf den Körper einwirken. Damit verbunden arbeiten wir an Technologien, sogenannten tragbaren Robotersystemen, die das Fallen bei Menschen mit physischen Limitationen verhindern können. Ziel ist, einen Roboteranzug zu bauen, der beim Tragen von schweren Objekten unterstützt oder auch Menschen mit motorischen Einschränkungen helfen kann, wieder aktiv am Leben teilzunehmen. Das hat dazu geführt, dass der ARMAR-IV ein anziehbarer Roboter sein wird."

lookKIT: Welche Bedeutung hat Ihr Forschungsgebiet Ihrer Meinung nach für die Gesellschaft?

Tamim Asfour: „Die Robotik ist eine Schlüsseltechnologie zur Lösung vieler gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Herausforderungen: Die potenziellen Anwendungsgebiete für Roboter reichen vom Einsatz als einfache Haushaltsroboter, Assistenz- und Serviceroboter in menschzentrierten Umgebungen oder in der Logistik und Produktion bis hin zu humanoiden und teil-humanoiden Robotern als Helfer im Haushalt oder zum Katastropheneinsatz in Gefahrenumgebungen und in der Raumfahrt. Weitere Formen sind selbstfahrende Autos, fliegende Roboter für Erkundungs- und Überwachungsaufgaben oder Warenlieferungen bis hin zu Entertainment- und Sozialrobotern als Robotertherapeuten und Nanoroboter für den klinischen Einsatz im menschlichen Körper. Die Einführung vielseitiger, sicherer und intelligenter humanoider Roboter wird zu einer weiteren Flexibilisierung und Effizienzsteigerung in der Produktion führen. Vielseitige humanoide Roboter, die eine Vielzahl von Aufgaben durchführen können, sich an unterschiedliche Situationen und Szenarien anpassen und intuitiv programmiert werden können, werden die Gestaltung zukünftiger Fabriken entscheidend beeinflussen. In solchen Fabriken werden Mensch und Roboter Seite an Seite arbeiten und miteinander kollaborieren, um die Arbeitsbedingungen für den Menschen zu verbessern und gleichzeitig die Effizienz zu steigern. Solche Roboterassistenten, auch Coworker genannt, werden weitere Abläufe in der Industrie automatisieren und verbessern. Aktuell erforschen wir humanoide Roboter, die man anziehen kann, um motorische und sensorische Fertigkeiten des Menschen zu augmentieren. Diese Roboteranzüge werden als Kraftunterstützer bei körperlichen Arbeiten zum längeren Erhalt der Arbeitsfähigkeit und zur Vorbeugung berufsbedingter Schäden am Muskel-Skelett-System aufgrund von Fehlbelastungen beitragen. Individuell an Menschen und deren Bedürfnissen ausgerichtete, personalisierte Roboteranzüge werden einen entscheidenden Beitrag zur Augmentierung menschlicher Fertigkeiten in privaten Umgebungen, zur Entlastung von Arbeitern der manuellen Montage in Produktionsanlagen, und zur Unterstützung eines länger selbstbestimmten Lebens im Alter leisten. Sie werden in der Zukunft wesentlicher Bestandteil moderner personalisierter Rehabilitationstherapien bei Verletzungen des Bewegungsapparats sowie integraler Bestandteil der Ausrüstung von Rettungsdiensten bei Katastrophenszenarien sein."

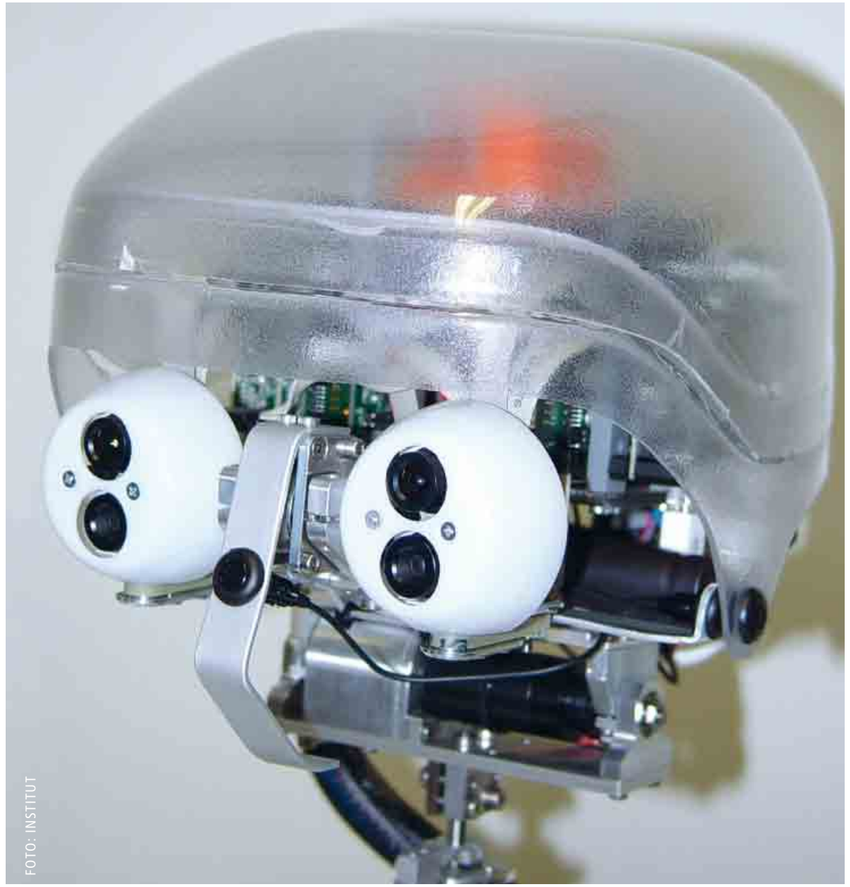


FOTO: INSTITUT



FOTO: TAMIM ASFOUR

lookKIT: Wie ist es möglich, dass ein Roboter lernen kann?

Tamim Asfour: „Humanoide Roboter sollen eines Tages im Haushalt oder in der Fabrik der Zukunft unter anderem Objekte greifen und manipulieren. Die Frage ist hier also, wie wir diesen Robotern beibringen können, Objekte zu greifen und zu manipulieren, die sie vorher noch nie gesehen haben. Roboter in der Industrie werden über Programmiersprachen programmiert. Wenn Sie jedoch einen ARMAR-Roboter zu Hause haben, dann wollen Sie wahrscheinlich keine Roboterprogrammiersprache lernen, um den Roboter zu verwenden. Deshalb setzen wir hier auf das Paradigma des ‚Programmierens durch Vormachen'. Das heißt, der Roboter soll Vorführungen des Menschen beobachten, wesentliche Aspekte der menschlichen Demonstration verstehen und in einer generalisierten Form repräsentieren, die eine Adaption an neue Situationen erlaubt. Unser Ziel ist es, ein Bewegungsalphabet für die Roboterprogrammierung zu entwickeln, dessen Elemente gelernte Fertigkeiten darstellen, die Bindungen von Aktionen und Objekten beschreiben und mittels semantischer und syntaktischer Regeln zu komplexen Handlungen zusammengesetzt werden können. Darauf aufbauend lernt der Roboter durch die Exploration seiner Umgebung die Zusammenhänge zwischen seinen Aktionen und der wahrgenommenen Welt. Hierzu werden verschiedene Lernverfahren eingesetzt, die vom rein explorativen Lernen bis hin zu Teaching oder Coaching durch den Menschen reichen. Im Verlauf dieses Prozesses ‚entdeckt' der Roboter kausale Zusammenhänge, wie zum Beispiel, dass Objekte ihre Eigenschaften durch seine Aktionen verändern, etwa dass eine volle Tasse durch die Aktion des Umkippens leer sein wird. Das Erkennen und wiederholte Ausführen solcher Ereignisketten zeigt dann an, dass der Roboter Sinnzusammenhänge begriffen hat, was einen ersten Schritt in Richtung künstlicher Intelligenz darstellt."

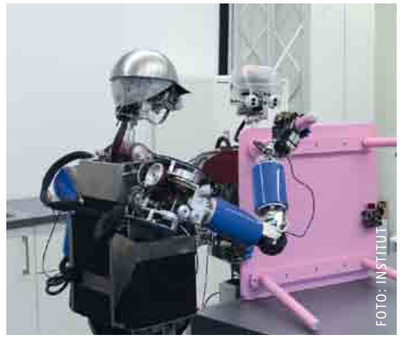


FOTO: INSTITUT

Neben der Unterstützung im Haushalt ist der Einsatz von Robotern auch in Logistik und Produktion wertvoll

Robots cannot only be used as kitchen aids, they are also valuable in logistics and production

lookKIT: ARMAR gleicht äußerlich zunehmend dem Menschen. Was fehlt ihm jetzt noch zum Mensch sein?
Tamim Asfour: „Viel! Von einer menschenähnlichen Intelligenz sind Roboter noch Dekaden entfernt. Natürlich lassen wir uns in der humanoiden Robotik sehr von der Biologie inspirieren, speziell vom Menschen. Der menschliche Körper ist die beste Morphologie für Aufgaben in Umgebungen, die für Menschen geschaffen wurden. Einrichtungsgegenstände oder Werkzeuge wurden alle für den menschlichen Körper und die menschliche Hand optimiert und wir wollen für den Einzug der Roboter in den Alltag nicht unsere Umgebungen ändern müssen. Die menschenähnliche Form ist auch für die Interaktion zwischen Mensch und Roboter wichtig, weil wir so die Bewegungen des Roboters besser einschätzen können. Allerdings ist die Wissenschaft auch hier noch weit davon entfernt, beispielsweise die vielseitigen Fertigkeiten und die Leistungsfähigkeit einer menschlichen Hand mit Roboterhänden nachahmen zu können. Dass ein Roboter ein Gesicht mit Mund und Nase hat, ist hingegen nicht notwendig. Es gibt sogar Studien, die zeigen, dass die Akzeptanz von diesen Robotern abnimmt, wenn sie Menschen zu ähnlich werden und ich persönlich verfolge auf keinen Fall das Ziel, eine exakte Kopie des Menschen zu erschaffen."

lookKIT: Das Arbeitsgebiet der humanoiden Robotik ist ein stark interdisziplinär geprägtes Fach, warum ist das so?
Tamim Asfour: „Die Biologie oder besser gesagt die Natur liefert uns exzellente Beispiele, wie man hochperformante Systeme baut. Deshalb liegt es auf der Hand, dass man schaut, wie der menschliche Körper aufgebaut ist, wie die biologischen Gelenke konstruiert sind und wie man diese für einen humanoiden Roboter nachbilden kann. So habe ich mich schon zu Beginn meiner Doktorarbeit mit der Anatomie des menschlichen Körpers beschäftigt und den menschlichen Arm modelliert, um humanoide Roboterarme zu entwickeln. Aber die Robotik ist noch viel mehr als das. Wenn man sich mit der Robotik in allen Facetten beschäftigen will, um Roboter zu bauen, sie zu programmieren und intelligentes Verhalten zu realisieren, dann muss man sich unter anderem mit Themen der Mechano-Informatik als synergetische Integration von Methoden der Mechatronik, Informatik und künstlichen Intelligenz sowie mit Themen der Biomechanik, der Sportwissenschaften, der Neurowissenschaften und der Kognitionswissenschaften beschäftigen. Wenn ein autonomer Roboter rund um die Uhr arbeiten soll, braucht er Energie, deshalb muss man sich auch mit der Frage der Energieversorgung beschäftigten, etwa welche Materialien zu einer leichten Bauweise beitragen und wie energieeffiziente Bewegungen realisiert werden können."

lookKIT: Was sind die größten Herausforderungen bei der Entwicklung von humanoiden Robotern?
Tamim Asfour: „Die Entwicklung humanoider Roboter ist voller Herausforderungen, die von der Mechanik bis hin zur Realisierung kognitiver Fähigkeiten reichen. Die Beherrschbarkeit der Komplexität dieser Systeme aus mechano-informatischer Sicht ist eine Herausforderung, aber die Lernfähigkeit ist mit Sicherheit die größte Herausforderung bei der Realisierung wahrhaft intelligenter, humanoider Roboter. Das bezieht sich auf das Lernen multimodaler Objektrepräsentationen, die für das Greifen und Manipulieren von Objekten notwendig sind. Genauso wichtig ist das Lernen von motorischen Fertigkeiten, die sich an neue Situationen adaptieren und zu komplexen Handlungen zusammensetzen lassen. Die Frage wie visuelle und haptische Wahrnehmung und Aktionsgenerierung so miteinander harmonieren, um beispielsweise a priori unbekannte Objekte erfolgreich zu greifen, ist noch offen. Beim Programmieren durch Vormachen muss sichergestellt werden, dass auch die Randbedingungen der Aufgabe erkannt, erlernt und berücksichtigt werden. So ist der Kontakt mit einer zu wischenden Oberfläche bei der Aktion „Wischen" oder die räumliche Relation zwischen Flasche und Tasse bei der Aktion „Einschenken" sehr wichtig für die Generalisierung und erfolgreiche Ausführung dieser Aktionen. Auch ist es entscheidend, die Qualität von gelerntem Wissen zu quantifizieren, also wie viele und welche Beispiele zum Lernen von generalisierten Repräsentationen von Handlungswissen notwendig sind und ob und wie negative Beispiele das Lernen nicht beschleunigen können, damit zukünftige Roboter wie ein Mensch auch aus ihren eigenen Fehlern lernen können. Eine weitere Herausforderung ist die Realisierung von inhärent sicheren Robotern, die bei einem Kontakt mit dem Menschen schlussfolgern können, ob es sich dabei um eine intentionelle Interaktion oder ungewollte Kollision handelt."

lookKIT: Wäre es möglich, dem Roboter beizubringen, bestimmte Aufgaben zu verweigern?
Tamim Asfour: „Auf jeden Fall, moderne Fahrerassistenzsysteme setzen sich bereits heute über den Befehl des Fahrers hinweg, um eine drohende Kollision zu vermeiden. Genau dasselbe macht ARMAR. Wenn Roboter in menschzentrierten Umgebungen wie unseren Haushalten Einzug finden sollen, und das ist unser Ziel, dann werden zwischen Mensch und Roboter Umgangsformen erforderlich sein, die das Befolgen und Verweigern von Befehlen regeln, ähnlich wie das auch in zwischenmenschlichen Beziehungen der Fall ist. Zu nennen sind an dieser Stelle die drei Gesetze der Robotik, die besagen, dass ein Roboter niemanden verletzen darf und den von einem Menschen gegebenen Befehlen gehorchen muss, solange diese Befehle nicht zur Verletzung des Menschen führen. Außerdem darf ein Roboter sich selbst nicht schaden. Das Problem ist nicht, wie man diese und andere Gesetze formal mit Methoden der Informatik implementiert, sondern, dass dem Roboter das Verständnis über viele für den Menschen offensichtliche Sachverhalte fehlt. Etwa, was es bedeutet eine Person zu verletzen, zu nerven oder zu beleidigen. Hätten wir Modelle, die diese Konzepte beschreiben, könnten wir sie problemlos mit unserem Informatikwissen in Robotern realisieren."

lookKIT: Was macht Ihre persönliche Faszination für Ihr Forschungsfeld aus?
Tamim Asfour: „Es geht mir darum, die Lebensqualität der Menschen zu verbessern. Mein Ziel ist, Maschinen für Menschen zu bauen und dabei mehr über den Menschen zu erfahren. Es fasziniert mich immer wieder, dass wir in der Lage sind, mit unserem Arm eine Bierkiste mühelos hochzuheben. Und es deprimiert mich, dass wir immer noch keinen technischen Arm mit den gleichen Abmessungen bauen können, der genau das machen kann. Die Frage für mich ist, warum der menschliche Körper so leistungsfähig und hochperformant ist und was können wir daraus lernen, um Systeme zu bauen, die so vielseitig und performant sind wie der menschliche Körper. Bei der Konstruktion von Roboteranzügen etwa ist eines der großen Probleme, Gelenke zu konstruieren, die sich ständig an den menschlichen Gelenken ausrichten können. Die Art und Weise wie die Gelenke im maschinellen Körper realisiert sind, wo die Muskeln ansetzen, wie sie aktiviert werden, um Bewegungen zu realisieren, das ist es, was mich interessiert. Und natürlich fasziniert mich das übergeordnete Ziel, mehr über die menschliche Intelligenz zu verstehen und diese in technische Systeme einzupflanzen."


FOTO: INSTITUT

lookKIT: Sie arbeiten unter anderem mit dem Institut für Technikfolgeschätzung und Systemanalyse (ITAS) zusammen. Dabei spielt die Frage nach einem möglichen Arbeitsplatzabbau durch den Fortschritt in der Robotik eine Rolle. Wie schätzen Sie dieses Problem ein?
Tamim Asfour: „Die Kooperation mit dem ITAS ist ein wichtiger Aspekt, wenn man solche Systeme entwickelt. Die Diskussion über die Robotik als Jobkiller gibt es schon lange, aber wir hatten eigentlich mit jeder Einführung einer neuartigen Technologie, die zu mehr Automatisierung geführt hat, Arbeitsplatzverluste. Man muss jedoch auch sehen, dass neue Arbeitsplätze durch die Technologien entstanden sind. Mein Lieblingsbeispiel dazu sind Telefonzentralen. Früher arbeiteten viele Menschen in Telefonzentralen, damit Menschen miteinander telefonieren konnten. Das gibt es nicht mehr – jetzt haben wir Smartphones. Aber wie viele Leute arbeiten nun in Kundencentern von Internet- und Mobiltelefonprovidern? Viel mehr als damals in Telefonzentralen. Jedoch dauert es immer eine gewisse Zeit bis neue Arbeitsplätze durch neue Technologien entstehen. Den Einschnitt von der Einführung neuer Technologien bis zur Entstehung neuer Arbeitsplätze müssen wir überbrücken, beispielsweise, indem wir schon jetzt darüber nachdenken, welche Arbeitsplätze durch die Robotik in der Zukunft wegfallen werden und welche neuen Arbeitsplätze entstehen werden. Wenn sich Gesellschaft und Wirtschaft darauf einstellen, dann werden wir die Übergangsphase neu gestalten und die Wirkung der Lücke verringern, wenn nicht vollständig beseitigen. Das erfordert natürlich ein Umdenken in der Politik. Ehrlich gesagt, ich kann nicht nachvollziehen, dass wir über die Notwendigkeit zunehmender Digitalisierung reden, in Kleinunternehmen, in Großunternehmen, in der privaten Umgebung und wir diskutieren gleichzeitig noch, ob Informatik ein Pflichtfach an den Schulen sein soll. Wir müssen anfangen, darüber nachzudenken, wie Technologie, speziell die Robotik, die Welt verändern wird. Nicht nur in der Art, wie Menschen arbeiten werden, sondern auch wie sich die Bildung verändern wird." ■

Das Gespräch führte Heike Marburger
Kontakt: asfour@kit.edu

Artificial Intelligence in Action

At KIT, Humanoid Robots Are Developed to Be Tomorrow's Kitchen Aids

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Their developer calls humanoid robot technologies "informatics you can touch." Humanoid robots resemble human beings, have arms and legs, and are constructed and studied by the group of Professor Tamim Asfour at KIT's Institute for Anthropomatics and Robotics. In their training kitchen, the robots learn to place items on shelves, to prepare dishes and drinks, and to perform other tasks that might facilitate the everyday life of human flatmates in the future. Meanwhile, the household robots of the ARMAR family have not only learned to recognize, grab, and transport objects, they are also training to understand the movements of human beings, from which they can derive their own routines.

In the LookKIT interview, engineer and computer scientist Tamim Asfour explains why robotics might be a key technology to solving many challenges in society and industry. Potential applications of robots extend from simple household robots to assistant and service robots in human-centered environments or in logistics and production, to humanoid and partly humanoid robots that are used as kitchen aids or for disaster management in hazardous environments and in space.

Asked what fascinates him about his research, Asfour answers that he wants to build machines to improve the quality of life of human beings. And he wants to better understand human intelligence and implant it into technical systems. ■

Contact: asfour@kit.edu



Professor Walter F. Tichy: „Mein Ziel ist es, dass jeder Nutzer ohne weiteres ein Computerprogramm schreiben kann. Einfach indem er oder sie dem Gerät sagt, beziehungsweise in das Gerät eintippt, was es tun soll."

Professor Walter F. Tichy: "I want any user to write a computer program without any further ado. Just by he or she telling the device or entering via the keyboard what it has to do." Foto: Andreas Drollinger

JEDER EIN EXPERTE

SOFTWARE AliceNLP SOLL PROGRAMMIEREN IN UMGANGSSPRACHE MÖGLICH MACHEN

VON DR. STEFANIE HENSE

FOTO: ADAM121/FOTOLIA

Fast jeder hat ihn – einen leistungsfähigen Rechner in Form eines PCs, Notebooks, Tablets oder Smartphones. Aber kaum jemand schöpft das Potenzial aus, um eigene Programme zu entwerfen, zu programmieren und schließlich auszuführen. Das war bislang den Spezialisten vorbehalten, die eine Programmiersprache beherrschten.



FOTO: RAWPIXEL.COM/FOTOLIA

Zwar sprach sich die US-amerikanische Informatikerin Jean E. Sammet schon 1966 dafür aus, Programme in Englisch zu schreiben, doch erst Jahrzehnte später ist die Entwicklung der Computertechnik so weit fortgeschritten, dass aus dieser Vision allmählich Realität wird – am KIT trägt dazu die Forschung von Informatik-Professor Walter F. Tichy, Lehrstuhl Programmiersysteme am Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation, bei: „Mich fasziniert der Gedanke, in alltäglicher Sprache zu programmieren. Das ist ein ganz anderer Ansatz als beispielsweise in den USA, wo die Kinder möglichst schon in der Grundschule eine Programmiersprache lernen sollen. Mein Ziel ist es dagegen, dass jeder Nutzer ohne weiteres ein Computerprogramm schreiben kann. Einfach indem er oder sie dem Gerät sagt beziehungsweise in das Gerät eintippt, was es tun soll."

Auf dem Weg zu diesem Ziel hat Tichy zusammen mit seiner Arbeitsgruppe die Erweiterungs-Software AliceNLP (Alice Natural Language Processing, Verarbeitung natürlicher Sprache) entworfen. Diese baut auf der Programmierumgebung Alice auf, einer an der US-amerikanischen Carnegie Mellon University entwickelte Software. Damit können Kinder und Jugendliche kurze Animationen dreidimensionaler Figuren erstellen und gleichzeitig erste Erfahrungen mit objektorientierter Programmierung sammeln. Während Alice allerdings noch durch „Drag and Drop", also durch Ziehen und Ablegen mit der Maus oder durch explizite Eingabe von Programm-Codes bedient wird, können sich die Nutzerinnen und Nutzer von AliceNLP darauf beschränken, dem Programm mitzuteilen, was es tun soll – und zwar in ihrer alltäglichen Sprache. Wenn ein normaler Computer auf solche umgangssprachlichen Anweisungen trifft, bereiten sie ihm einige Schwierigkeiten. Denn die Menschen drücken sich nun mal nicht immer so aus, dass Computer sofort verstehen, was sie tun sollen. „Das ist ein bisschen wie beim Radwechsel an Ihrem Auto", erläutert Tichy, „stellen Sie sich vor, dass sie diese Anweisung erhalten: ‚Den Wagenheber ansetzen, das Auto aufbocken, die Radmuttern lösen … ach ja, und zuerst natürlich die Muttern vorlockern.' Hier haben wir einen Fall, wo eine Aktion, die erst am Ende erwähnt wird, vorher ausgeführt werden muss: das Lockern der Muttern. Typisch für alltägliche Sprache ist nämlich, dass Menschen sich in ihren Schilderungen und Handlungsanweisungen nicht an die chronologische Reihenfolge der Ereignisse halten."

Das haben Tichy und seine Mitarbeiter anhand einer kleinen empirischen Erhebung bestätigt: Menschen – egal, ob sie Programmiererfahrung besitzen oder Computerlaien sind – berichten nicht etwa Schritt für Schritt, sondern sie neigen dazu, zuerst von denjenigen Ereignissen zu sprechen, die ihnen am wichtigsten erscheinen. Erst dann erwähnen sie weitere Einzelheiten und fügen diese mithilfe zeitlicher Ausdrücke wie etwa ‚davor' und ‚nachdem' in den Handlungsablauf



FOTO: RAWPIXEL.COM/FOTOLIA

ein. Das bedeutet aber, dass die tatsächliche Abfolge eine andere ist als diejenige, in der die Ereignisse im Bericht des betreffenden Menschen erwähnt werden: Wenn zum Beispiel jemand eine Szene beschreibt und in seiner Erzählung zuerst Ereignis B erwähnt und erst danach hinzufügt, dass Ereignis A zuvor passiert ist, dann lautet die tatsächliche Reihenfolge A, B – in der Erzählung ist hingegen zuerst von B, dann von A die Rede.

Für AliceNLP haben Tichy und seine Mitarbeiter diese Schwierigkeit beseitigt: Die Software berücksichtigt das geschilderte Verhalten und ordnet, falls nötig, die Ereignisse um. Indem sie auf diese Weise nach und nach die zeitlichen Ausdrücke in einer Erzählung abarbeitet, stehen die Ereignisse zum Schluss in genau der Reihenfolge hintereinander, in der sie tatsächlich passiert sind. „Und das funktioniert natürlich nicht nur mit der Schilderung von Ereignissen, die schon passiert sind“, fügt Tichy hinzu, „sondern genauso mit einer Abfolge von Befehlen, wie sie in einem Programm vorkommen.“

Nachdem die NLP-Software jetzt also in der Lage ist, aus den teilweise komplizierten und verwickelten Beschreibungen von Nutzern die korrekte Abfolge der Ereignisse beziehungsweise Befehle zu ermitteln, wendet sich Tichy anderen Problemen zu, die das Programmieren in natürlicher Sprache bereithält, so etwa der Analyse von Korreferenzen. Diese ist nötig, wenn durch den Gebrauch von Pronomina nicht mehr klar ist, was in der beschriebenen Szene tatsächlich passiert: „Betrachten sie diese zwei simplen englischen Sätze“, sagt Tichy: „‘John is angry at Tom, because he stole his watch.’ bedeutet etwas ganz anderes als ‘John is angry at Tom, so he stole his watch.’“ Damit die NLP-Software korrekt zuordnet, wer von den beiden der Dieb und wer der Geschädigte ist, muss sie nicht nur die Namen ‘John’ und ‘Tom’ sowie die Pronomen ‘he’ und ‘his’ auswerten, sondern muss außerdem die zusätzliche Information verwenden, ob Haupt- und Nebensatz durch ‘because’ oder durch ‘so’ verknüpft sind.

Die NLP-Software, die Tichy und seine Mitarbeiter geschrieben haben, ist dabei nicht auf die Programmierumgebung Alice beschränkt. Alice stellt ein überschaubares Anwendungsbeispiel dar – Tichys Forschungsergebnisse lassen sich jedoch prinzipiell auf jede andere Programmiersprache übertragen, und auch Tabellenkalkulation in Excel lässt sich mit natürlicher Sprache programmieren und so erheblich vereinfachen.

Obwohl noch viel zu tun bleibt: Jean E. Sammets Vision, dass jeder mit einem Computer kommunizieren können sollte, „wie ihm der Schnabel gewachsen ist“, rückt durch Tichys Forschung der Realität ein gutes Stück näher. ■

Kontakt: tichy@kit.edu

Everyone Is an Expert

AliceNLP Software to Enable Programming in Colloquial Language

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Although almost everyone owns an efficient computer i.e., a PC, notebook, tablet or smartphone, hardly anyone makes full use of the potential of creating, programming, and executing their own programs. Indeed, these skills so far have only been mastered by specialists in programming.

Together with his working group, Professor of Computer Science Walter F. Tichy, Chair of Programming Systems at the Institute for Program Structures and Data Organization, now has developed the AliceNLP (Alice Natural Language Processing) expansion software which is based on the Alice programming environment developed at Carnegie Mellon University, USA. Using this software, children and young people can create short animations of three-dimensional figures while at the same time gaining their first experience in object-oriented programming. However, whereas Alice is still operated by drag and drop or explicit entering of a program code, AliceNLP users can tell the program what to do in their everyday colloquial language.

Such colloquial commands are rather difficult to understand by normal computers. This is not surprising considering that people do not always express themselves such that computers know immediately what they are supposed to do. When describing things and giving instructions for action, users in most cases do not stick to the chronological order of events.

For AliceNLP, Walter F. Tichy and his coworkers eliminated this difficulty: The software considers the described behavior and, if necessary, rearranges the events. Now that the NLP software is able to determine the correct sequence of events or commands from the users’ sometimes complicated and complex descriptions, Professor Tichy addresses other problems presented by programming in natural language e.g., coreference analysis. ■

Contact: tichy@kit.edu



Augenblick KIT

AUF DIE PLÄTZE, FERTIG, SCH(L)AU!

READY, STEADY, SMART!

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTOS: SANDRA GÖTTISHEIM

Nur noch wenige Sekunden, dann war es geschafft: Gemeinsam schnitten Anfang August der Vizepräsident für Lehre und akademische Angelegenheiten, Professor Alexander Wanner und eine kleine Helferin ein grünes Band zur 14. Kinder-Uni des KIT durch. Danach gingen Schülerinnen und Schüler in zehn Vorlesungen auf dem Kinder-Uni-Campus und in interaktiven Workshops, Fragen nach wie: Sind alle Bakterien Bösewichte? Was haben die Blüten von Pflanzen mit unseren Fensterscheiben gemeinsam? Was passiert in unserem Körper, wenn wir Sport treiben?

„Die Vorlesungen und der Kinder-Uni-Campus wecken und fördern den Forschergeist der jungen Studierenden und vermitteln Einblicke in die Wissenschaft an dem Ort, an dem sie stattfindet“, so der Organisator der Kinder-Uni, Ralph Pawlowski, Mitarbeiter der Geschäftsstelle Chancengleichheit des KIT. Selbstverständlich erhielten die kleinen Studierenden einen Ausweis und bekamen bei der Abschlussfeier ihre Diplome überreicht. Die fleißigsten Kinder-Uni-Kids gewannen darüber hinaus einen Preis. ■

Just a few seconds, then they made it: KIT Vice President for Higher Education and Academic Affairs, Professor Alexander Wanner, and a little helper cut the green ribbon to mark the opening of the 14th KIT Children’s University. After this, the little students went to attend ten lectures, joined the Children’s University Campus and interactive workshops to study questions, such as “Are all bacteria evil?”, “What do the flowers of plants have in common with our window panes?” and “What happens in our body when we do sports?”

“The lectures and the Children’s University Campus arouse and support the spirit of research of our young students and provide insight into research where it is conducted,” says the organizer of the Children’s University, Ralf Pawlowski, who is member of the staff of the Equal Opportunities Office of KIT. Of course, the little students were issued a student card and handed their diploma in the final closing ceremony. The most diligent children also received a prize. ■

+++ NACHRICHTEN | NEWS +++ NACHRICHTEN | NEWS +++ NACHRICHTEN | NEWS +++ NACHRICHTEN | NEWS +++

Nachrichten KIT

PHOTOVOLTAIC SOLAR CELLS REPLICATE ROSE PETALS

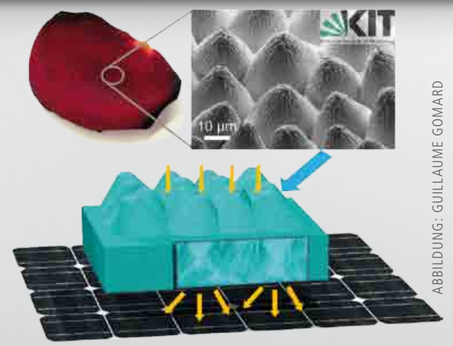


ABBILDUNG: GUILLAUME GOMARD

Solar cells with a surface resembling that of plants improve light harvesting and thus generate more power. Scientists of KIT and of the Center for Solar Energy and Hydrogen Research Baden-Württemberg reproduced the epidermal cells of rose petals that have particularly good anti-reflection properties and integrated the transparent replicas into an organic solar cell. This resulted in a relative efficiency gain of 12%. In the Advanced Optical Materials journal, the scientists now suggest replicating the outmost tissue of petals or leaves, the so-called epidermis, in a transparent layer and integrate that layer onto the front of solar cells to increase their efficiency.

(DOI: 10.1002/adom.201600046) Contact: guillaume.gomard@kit.edu

ULTRACOMPACT PHOTODETECTOR

Data traffic is growing worldwide. Glass-fiber cables transmit information over long distances at the speed of light. Once they have reached their destination, however, these optical signals have to be converted into electrical signals for subsequent processing in the computer. Researchers of KIT's Institute of Photonics and Quantum Electronics have now developed a novel type of photodetector that needs far less space than conventional ones: The component has a base area of less than one millionth of a square millimeter without the data transmission rate being affected adversely. The corresponding article is published in the Optica journal.

(DOI: 10.1364/OPTICA.3.000741) Contact: sascha.muehlbrandt@kit.edu

CLOUD-DIENST BUNDESWEIT VERFÜGBAR



Online-Speicherdienste für die Wissenschaft unterliegen besonderen Anforderungen, die kommerzielle Produkte nicht bieten, etwa in Sachen Volumen, Verfügbarkeit, Datenschutz, Datensicherheit und Flexibilität. Der am KIT betriebene Dienst bwSync&Share kann nun deutschlandweit von allen wissenschaftlichen Einrichtungen im Deutschen Forschungsnetz DFN bezogen werden. Damit haben Einrichtungen außerhalb Baden-Württembergs die Möglichkeit, einen auf die Bedürfnisse von Forschung und Lehre in Deutschland zugeschnittenen Online-Speicherdienst zu nutzen. Die Universität Rostock ist der erste Nutzer im DFN-Rahmen.

Info: www.scc.kit.edu/dienste/bwSyncAndShare.php

BILD: KIT/POWERFOLDER

KARLSRUHE WIRD PIONIERREGION FÜR AUTONOMES FAHREN

Ein Testfeld zum vernetzten und automatisierten Fahren wird in Karlsruhe unter Beteiligung des KIT aufgebaut – mit Anbindung nach Bruchsal und Heilbronn. Auf diesem Testfeld können Firmen und Forschungseinrichtungen zukunftsorientierte Technologien und Dienstleistungen rund um das vernetzte und automatisierte Fahren im alltäglichen Straßenverkehr erproben. Die Landesregierung folgte der Empfehlung einer Expertenjury und stellt durch das Verkehrsministerium für Konzeption, Planung und Ausbau des Testfelds dem Karlsruher Konsortium 2,5 Millionen Euro zur Verfügung. Das Konsortium selbst sowie die assoziierten Partner und Industriepartner bringen zusätzlich Eigenmittel von rund 4,2 Millionen Euro in das Vorhaben ein. In der kommenden Ausgabe von lookKIT „Schnittstellen" lesen Sie einen ausführlichen Bericht zum Thema.



KARTE: FZI



FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

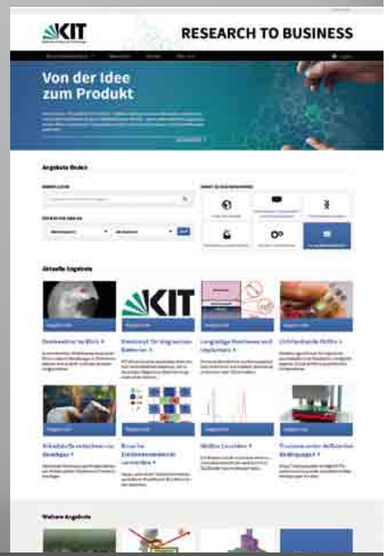
JUBILÄUM FÜR WIRTSCHAFTSINGENIEURE

Um das 40-jährige Bestehen des Freundeskreises Karlsruher Wirtschaftsingenieure zu feiern, trafen sich rund 60 Alumni auf dem Campus Süd. Neben Führungen über das Gelände wurde die 24-Stunden-Bibliothek besichtigt und die KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften besucht. Die Alumni überreichten dem Dekan einen Spendenscheck zur Auszeichnung eines begabten Studierenden.

NEUER SERVICE FÜR UNTERNEHMEN

Das KIT unterstützt kleine und mittelständische Unternehmen mit der Plattform RESEARCH TO BUSINESS (R2B). Das Angebot leistet praktische Hilfestellung bei der Suche nach passenden Lösungen – sei es Know-how in einem bestimmten Forschungsbereich, Technologien, Messeinrichtungen oder Prüfstände. Neu überarbeitet bietet die Onlinebörse nun auch ständig aktuelle Informationen zu Patenten, Informationsmaterial und Ansprechpartnern zu einzelnen Themen sowie komfortable Suchmöglichkeiten.

Info: www.kit-technologie.de



OPTIMALES ARBEITSUMFELD FÜR BLINDE UND SEHBEEINTRÄCHTIGTE STUDIERENDE

DAS ACCESSIBILITY LAB ERMÖGLICHT HERVORRAGENDE AUSBILDUNGS- UND FORSCHUNGSBEDINGUNGEN AM SZS

Im SZS ermöglicht eine spezielle Infrastruktur sehgeschädigten Studierenden eine optimale Ausbildung

The Study Centre's special equipment allows for optimum training of visually impaired students



FOTO: ANDREA FABRY

Das KIT verfügt mit dem Studienzentrum für Sehgeschädigte (SZS) über die Möglichkeit, junge Menschen mit eingeschränkter Sehfähigkeit in ihrem Studium zu unterstützen und zu begleiten. Mit der Einrichtung eines „Accessibility Lab" wurde die Infrastruktur am SZS nun weiter ausgebaut und neue innovative Konzepte können umgesetzt werden. Möglich machte diese erweiterte Ausstattung des SZS eine Spende des Unternehmers Stefan Quandt.

„Das neue Accessibility Lab des Studienzentrums für Sehgeschädigte baut Barrieren ab und stärkt die Forschung: Studierende mit Sehbeeinträchtigungen erhalten jetzt ein noch besseres Arbeitsumfeld. Zugleich können sie sich mit ihren Kenntnissen und Erfahrungen in die Erforschung und Entwicklung neuer Assistenztechnologien einbringen – davon profitieren alle Beteiligten. Ich freue mich, mit meiner Förderung das SZS in seiner Rolle als Innovationstreiber stärken zu können", sagt der Unternehmer Stefan Quandt, ein Alumnus des KIT.

„Assistive Technologien und der barrierefreie Zugang zu Informationen unterstützen Menschen mit Sehbehinderung oder Blindheit im Alltag. Sie können ihnen auch dabei helfen, selbstbestimmt zu studieren. Entsprechende Lösungen entwickelt das Studienzentrum für Sehgeschädigte am KIT bereits seit vielen Jahren. Im Accessibility Lab können wir die Aktivitäten des SZS nun noch weiter ausbauen und intensivieren. Ich danke unserem Förderer und Alumnus Stefan Quandt ganz herzlich für seine Unterstützung, die den Aufbau des Labors möglich gemacht hat", betont der Präsident des KIT, Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka.

Das Accessibility Lab des SZS verfügt unter anderem über ein Drucklabor, ein Testlabor für Forschung und Entwicklung sowie Möglichkeiten, angepasste Arbeits- und Laborumgebungen aufzubauen. Bei der Entwicklung assistiver Technologien kooperiert das Accessibility Lab mit Herstellern von Hilfsmitteln. Überdies baut es ein Netzwerk mit anderen Universitäten auf und bietet Bildungseinrichtungen Schulungen über barrierefreie Lehrmaterialien an. „Die Spende von Stefan Quandt ermöglicht uns, neueste Geräte anzuschaffen, beispielsweise 3-D-Drucker mit verschiedenen Drucktechniken", berichtet der Leiter des SZS, Professor Rainer Stiefelhagen, der auch den Lehrstuhl „Informatiksysteme für sehgeschädigte Studierende" innehat. „Zugleich hat das KIT uns neue Räume zur Verfügung gestellt. So können wir unsere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu Assistenzsystemen für Menschen mit Seheinschränkungen erweitern und vertiefen." Professor Rainer Stiefelhagen leitet am Institut für Anthropomatik und Robotik des KIT auch die Forschungsgruppe „Computer Vision for Human-Computer Interaction Lab".

Optimal Work Environment for Blind and Visually Impaired Students

Accessibility Lab Provides for Excellent Education Conditions at the SZS/TERRAIN Project on Portable, Electronic Assistance Systems

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

KIT's Study Centre for the Visually Impaired (SZS) supports and accompanies young people with impaired eyesight during their studies. Recently, the SZS was extended by an "Accessibility Lab" for the implementation of new innovative concepts. It was financed by a donation of entrepreneur Stefan Quandt.

With his support, he wanted to strengthen the SZS in its role as innovation driver, said Stefan Quandt, alumnus of KIT. The Accessibility Lab of SZS among others accommodates a printing lab, a test lab for research and development, and facilities to establish adapted work and laboratory environments.

The SZS, the Computer Vision for Human-Computer Interaction Lab, and the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis also are among the partners of the TERRAIN project that is coordinated by iXpoint Informationssysteme GmbH. The TERRAIN project focuses on the development and testing of portable electronic assistance systems to extend the movement range of the blind and visually impaired. The project is funded by the BMBF with about EUR 1.7 million.

The system is based on mobile end devices, such as the smartphone or the smartwatch. Apart from the mobile device, the system is to consist of another two hardware components. A camera at about chest height acquires the situation – signs, barriers, persons – directly in front of the user of the "navigation system" and transmits this information to the mobile phone for evaluation. Here, digital map data and images of certain environments are already stored. ■

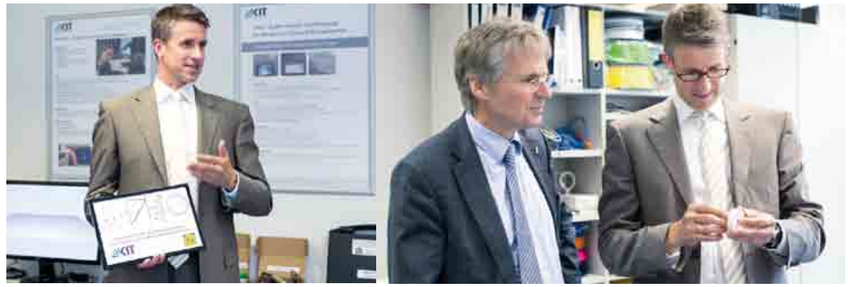
Information on SZS: www.szs.kit.edu/english Information on TERRAIN: www.terrain-projekt.de



FOTO: ANDREA FABRY



FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM



Alumnus und Förderer des KIT: Der Unternehmer Stefan Quandt (Foto rechts) unterstützt das Studienzentrum für Sehgeschädigte, auch zur Freude von Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka, Präsident des KIT (Foto ganz rechts)

Alumnus and friend of KIT: Entrepreneur Stefan Quandt (see photo on the right) supports the Study Centre for the Visually Impaired, much to the delight of Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka, President of KIT (see far right)

FOTOS: LYDIA ALBRECHT

IT-basierte assistive Technologien können Menschen mit Seheinschränkungen wirksam unterstützen. So entwickeln Forscher am KIT Navigationslösungen sowie Kamerasysteme zum Erkennen von Objekten und Hindernissen. Ergänzend dazu entsteht ein Vibrationsgürtel mit passender Software, der Informationen über verschiedene Vibrationsmuster weitergibt und Blinde bei der Orientierung unterstützt. Außerdem arbeiten Wissenschaftler im Accessibility Lab an Steuerungs- und Nutzungskonzepten für flächige Brailledisplays – Ausgabegeräte für die Blindenschrift Braille – sowie an Programmen, die Bilder, Fotos und Grafiken erkennen und automatische Bildbeschreibungen oder taktil druckbare Vektorgrafiken erstellen. Um taktile Materialien anzufertigen, verfügt das Accessibility Lab über spezielle Geräte, die Dokumente in Farbe drucken und zugleich tastbare Punkte, Linien und Flächen prägen.

Für Studierende mit Seheinschränkungen, besonders in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) entwickelt das Accessibility Lab verschiedene Hilfsmittel, beispielsweise eine Webanwendung, die Literatur in ausgewählte barrierefreie Formate überführt. Im Drucklabor entstehen dreidimensionale und tastbare Lehrmaterialien, unter anderem auch ein 3-D-Plan vom Campus des KIT. Neue technische Geräte wie Tablets und Smartwatches werden hinsichtlich neuer Anwendungsmöglichkeiten für blinde und sehbehinderte Nutzer getestet und erweitert. Im Accessibility Lab besteht auch die Möglichkeit, ganze Labor- und Arbeitsumgebungen für Studierende mit Seheinschränkungen zu simulieren, um sie individuell anzupassen und barrierefrei nutzbar zu machen. Dazu werden beispielsweise Messgeräte mit Sprachausgabe so vorbereitet, dass sie von blinden und sehbehinderten Studierenden in naturwissenschaftlichen Fächern wie der Physik und Chemie eingesetzt werden können. (drs) ■

Info SZS: www.szs.kit.edu
Kontakt: rainer.stiefelhagen@kit.edu



Studienpreis für Brailledisplay

Viele Anwendungen auf digitalen Geräten arbeiten mit Grafiken: Widgets, Icons, Fenster, Menüs. Oft vereinfachen diese die Anwendung. Menschen mit Seheinschränkungen stellen sie jedoch vor eine Herausforderung, denn sogenannte Brailledisplays wandeln bisher nur Buchstaben in die Blindenschrift um. Die Maschinenbauingenieurin Dr. Elisabeth Wilhelm hat am KIT ein Display entwickelt, das neben Buchstaben auch Bilder und Grafiken tastbar machen kann. Für ihre Dissertation erhält sie den Deutschen Studienpreis 2016 der Körber-Stiftung in der Sektion „Natur- und Technikwissenschaften", der mit 25 000 Euro dotiert ist.

Wilhelms Display basiert auf einem mikrofluidischen Chip mit adressierbaren Phasenübergangsventilen: Sind einzelne Ventile geöffnet, kann eine speziell entwickelte Pumpe das Display an diesen Stellen leicht nach oben wölben. So entsteht ein Abdruck der digitalen Information, der nicht nur Buchstaben, sondern auch Formen als tastbare Bildpunkte abbilden kann. Diese Technik hat die Ingenieurin in einen exemplarischen Prototyp umgesetzt. (sw) ■

FOTO: KÖRBER-STIFTUNG/DAVID AUSSERHOFER

Digitale Orientierungshilfe für Sehgeschädigte und Blinde

Das Verbundprojekt TERRAIN will ein tragbares, elektronisches Assistenzsystem für Blinde und Sehgeschädigte entwickeln und erproben, das den Bewegungsspielraum dieser Menschen deutlich erweitert. Das BMBF fördert das Projekt nun mit rund 1,7 Millionen Euro.

Die grundlegende Säule des Systems sind mobile Endgeräte wie das Smartphone oder die Smartwatch. Sie werden für Sehgeschädigte immer besser bedienbar, von diesen auch immer mehr genutzt und stellen wichtige Technologien wie GPS oder eine Sprachaus- und eingabe bereit. Der so genannte Blindenstock erfasst nur Hindernisse in Bodenhöhe, eine sichere Fortbewegung ist so bislang ohne fremde Hilfe nur in vertrauten Räumen und auf eintrainierten Wegen möglich.

Neben dem Mobilgerät soll das System aus zwei weiteren Hardwarekomponenten bestehen. Eine ungefähr auf Brusthöhe angebrachte Kamera erfasst die Situation – Schilder, Absperrungen, Personen – direkt vor dem Nutzer des „Navis" und schickt sie zur Auswertung an das Mobiltelefon. Hier sind bereits digitale Kartendaten, zum Beispiel von Katasterämtern, und Bilder bestimmter Umgebungen unter anderem mit typischen Wegmarken, Gebäuden, Eingängen oder auch Verkehrsübergängen gespeichert.

Eine besondere Herausforderung für die Projektpartner ist die Entwicklung der Mensch-Maschine-Schnittstelle. Im Laufe des Projektes sollen verschiedene Varianten der Informationsübertragung getestet werden. Möglich sind die Übermittlung von Sprachnachrichten oder akustischen Signalen oder die Nutzung von Vibrationen, die auf das Mobiltelefon, eine Smartwatch oder auch einen Gürtel übertragen werden können und die Richtung anzeigen.

TERRAIN ist ein Verbundprojekt unter der Koordination der iXpoint Informationssysteme GmbH. Projektpartner am KIT sind das Studienzentrum für Sehgeschädigte, das Computer Vision for Human-Computer Interaction Lab sowie das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse. Weiterer Partner ist die F. H. Papenmeier GmbH & Co. KG. Das Projekt hat ein Volumen von 2,1 Millionen Euro, wird im Rahmen des Förderschwerpunktes „Mensch-Maschine-Technik-Interaktion für eine intelligente Mobilität: Verlässliche Technik für den mobilen Menschen" (IMO) zu 79 Prozent vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und läuft bis zum 30. Juni 2018. ■

Info: www.terrain-projekt.de



FOTO: KIT

ZWISCHEN TROPISCHEN WÄLDERN UND TURBULENTEN STÄDTEN

EIN VIDEOTEAM DES KIT HAT ATMOSPHÄRENFORSCHUNG IN AFRIKA BEOBACHTET

FOTOS: SEBATIAN MANG

Laut Weltbankbericht gehört Westafrika zu den Regionen, die die Folgen des globalen Klimawandels am stärksten zu spüren bekommen werden. Zu den klimatischen Auswirkungen der massiven Umwandlung natürlicher Waldflächen in Agrarland kommt eine bisher kaum erforschte Veränderung des regionalen Klimas, bedingt durch die Kombination von anthropogenen Emissionen aus Verbrennung von fossilen Brennstoffen und Biomasse sowie natürlichen Emissionen von Pflanzen. Aktuell führen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Rahmen des von der Europäischen Union finanzierten Projektes DACCIWA (Dynamics-aerosol-chemistry-cloud interactions in West Africa) ausgedehnte Messungen in dieser Region durch. Unterstützt wird DACCIWA auch von rund 20 Mitarbeitern und Studierenden des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung – Forschungsbereich Troposphäre (IMK-TRO), die Koordination des Projektes liegt bei Professor Peter Knippertz, Leiter der Arbeitsgruppe „Atmosphärische Dynamik" am IMK-TRO. Eine Mitarbeiterin des Videoteams des KIT, Mailine Schirmeister, hat den Wissenschaftlern bei ihrer schwierigen Arbeit in der Elfenbeinküste, Ghana und Togo über die Schulter geschaut und ihre Erlebnisse für lookKIT niedergeschrieben.

Die Tage und Wochen vor der Abreise verbringe ich mit Visa-Anträgen, Equipmentlisten und Drehbüchern. Am Tag der Abreise ist zwar noch lange nicht alles für die Videoproduktion organisiert, trotzdem beginnt die Reise nach Westafrika. 15 Stunden und drei Passkontrollen später kommen wir, die zwei Kameramänner Sebastian Mang und Willi Müller und ich, in Abidjan in der Elfenbeinküste an. Mein erster Eindruck? Viele Menschen, viele Gerüche, viele Geräusche. Mit meinen zugegebenermaßen eher klischeehaften Vorstellungen von Afrika hat das erstmal nichts zu tun. Die Hitze ist im Vergleich zum diesjährigen deutschen Sommer eher drückend und schwül, das sei aber eine Ausnahme, sagten mir die Wissenschaftler später, Abidjan könne durchaus kühler sein als Karlsruhe. Nach Stau und einigen Irrfahrten erreichen wir am ersten Tag die Messungen der Fischräucherung mitten in der Innenstadt von Abidjan. Nur noch ein paar qualmende Tonnen lassen erkennen, dass die Einheimischen hier gerade geräuchert haben. Für die Bewohner der Elfenbeinküste ist es völlig normal, Fisch und Schweinefüße im Hinterhof zu verarbeiten. Dass mit dem verwendeten Holz aber gesundheitsschädliche Rauchwolken entstehen, ist den Einwohnern oft nicht klar und es wäre für sie auch schwer zu vermeiden.

Wir treffen Dr. Cathy Liousse vom Laboratoire d'Aérologie der Université de Toulouse. Sie ist die Verantwortliche für Luftverschmutzung des DACCIWA-Projekts und leitet uns durch die Hinterhöfe der Millionenstadt. Sie und ihre Kollegen von der Universität in Abidjan messen hier die Bestandteile der Luft, die die Bewohner dort Tag für Tag einatmen. Abidjan ist mit sechs Millionen Menschen für deutsche Verhältnisse unfassbar groß. Früher waren die Mülldeponie und die Stadt noch voneinander getrennt. Heute, nachdem sich die Stadt immer mehr ausgeweitet hat, ist das Zentrum deutlich näher an die Deponie gerückt. Rauchwolken steigen ständig aus den verschiedenen Ecken der Stadt auf. Zum Teil ist es Unrat, der sich selbst entzündet. Sonne oder gar einen klaren Himmel habe ich in Abidjan kein einziges Mal gesehen, auch ein kühlendes Gewitter ist jahreszeitlich bedingt leider nicht in Sicht. Während ich stark mit meinem Kreislauf kämpfe, merke ich den Wissenschaftlern diese erschwerten Arbeitsbedingungen kaum an. Sie sehen nicht nur die Arbeit, die sie hier erfüllen, sondern vor allem das Ziel, das sie verfolgen. Sie wollen mit ihren Messungen die Ursachen der Luftverschmutzung in Afrika erkennen und auch die Menschen vor Ort für diese Problematik sensibilisieren. Jeden Tag werden dafür rund um die Uhr Messungen an verschiedenen Standpunkten vorgenommen, Daten verglichen und Modelle erstellt. Afrika und Europa arbeiten bei dem DACCIWA-Projekt eng zusammen. Studierende sind hier genauso eingebunden, wie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler oder Doktoranden. Sie alle wollen Klimaforschung betreiben, Politiker beraten und die Welt sauberer machen.

In Lamto, einer kleinen Forschungsstation im tropischen Wald außerhalb von Abidjan, lernen wir Andreas Schlüter, Doktorand am IMK-TRO, kennen. Er regelt die Wetterballonaufstiege und deren Datenübertragung. Bis er und seine Kollegen mit den Messungen überhaupt beginnen konnten, durchlebten sie einige aufreibende Tage. Das Equipment, das die Wissenschaftler nach Afrika geschickt hatten, steckte lange Zeit im Zoll fest und kam daher leider zu spät in Lamto an. Dass die Wetterballonaufstiege schließlich doch beginnen konnten, liegt vor allem am Einsatz von Dr. Diawara Adama, dem Leiter der geophysischen Forschungsstation in Lamto. Erschöpft von den letzten hektischen Tagen, aber umso erleichterter erleben wir die Gruppe bei den ersten Aufstiegen. Nach dem kurzen Aufenthalt im kleinen Paradies Lamto, geht es schon wieder weiter nach Accra in Ghana.

Hier erwartet uns eine für mich gewöhnungsbedürftige Verkehrssituation. Immer wieder werden wir unterwegs von Polizisten angehalten und unser Gepäck durchsucht. Zwar ist es ein mulmiges Gefühl, die Kalaschnikow der Polizisten neben sich zu sehen, den mitreisenden





Hightechausrüstung und Tonnenräucherung: Klimaforscher sind Wanderer zwischen den Welten

High-tech equipment and barrel smokers: Climate researchers are travellers between different worlds



Das Projekt DACCIWA

Auf der Grundlage von Messungen der Luftqualität und meteorologischen Messungen in Westafrika sowie verschiedener Computersimulationen untersucht das Projekt DACCIWA (Dynamics-aerosol-chemistry-cloud interactions in West Africa) die Zusammenhänge von Luftqualität, Wetter und Klima. In einer koordinierten Messkampagne betrachten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dabei erstmals die gesamte Kette der Auswirkungen von natürlichen und vom Menschen verursachten Emissionen auf die westafrikanische Atmosphäre. Die EU fördert das Projekt im 7. Rahmenprogramm mit rund 8,75 Millionen Euro. DACCIWA ist eine Zusammenarbeit von 16 wissenschaftlichen Einrichtungen in Europa und Afrika, neben dem KIT (Koordination) sind dies: das Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Frankreich; das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR); die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ), Schweiz; das European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), Großbritannien; die Kwame Nkrumah University of Science and Technology (KNUST), Ghana; das Met Office, Großbritannien; die Obafemi Awolowo University, Nigeria; die University of Manchester und die University of Reading, beide Großbritannien; die Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand II, die Université Paris Diderot, die Université Paul Sabatier Toulouse III., die Université Pierre et Marie Curie, alle Frankreich; die University of Leeds sowie die University of York, beide Großbritannien. ■



Auch in Afrika brauchen Autofahrer Geduld

Car drivers need patience also in Africa



FOTO: INSTITUT

Das Videoteam des KIT bei der Arbeit in Afrika: Willi Müller, Mailine Schirmeister und Sebastian Mang beim Interview mit Dr. Céline Mari-Bontour, Université de Toulouse

The video team of KIT at work: Willi Müller, Mailine Schirmeister, and Sebastian Mang are recording an interview of Dr. Céline Mari-Bontour, Université de Toulouse

The DACCIWA Project

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

With the help of measurements of air quality and meteorological parameters in West Africa and with various computer simulations, DACCIWA (Dynamics-aerosol-chemistry-cloud interactions in West Africa) studies the relationship of air quality, weather, and climate. In a coordinated measurement campaign, scientists for the first time analyzed the complete chain of impacts of natural and anthropogenic emissions on the West African atmosphere. The project is funded with about EUR 8.75 million under the 7th Framework Programme of the EU. DACCIWA is a collaborative project of 16 scientific institutions in Europe and Africa. Apart from the KIT that coordinates the project, these are: Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), France; German Aerospace Center (DLR); Swiss Federal Institute of Technology in Zurich (ETHZ), Switzerland; European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), United Kingdom; Kwame Nkrumah University of Science and Technology (KNUST), Ghana; Met Office, United Kingdom; Obafemi Awolowo University, Nigeria; University of Manchester and University of Reading, both United Kingdom; Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand II, Université Paris Diderot, Université Paul Sabatier Toulouse III., Université Pierre et Marie Curie, all France; University of Leeds and University of York, United Kingdom. ■



Teammitgliedern ist aber keine Verunsicherung anzumerken. Sie kommen entweder selbst aus Westafrika oder haben schon öfters hier geforscht und kennen sich mittlerweile gut mit Land und Leuten aus. Auch in Accra werden Messungen gestartet, um eine Reihe von Vergleichswerten zu erhalten.

Unsere letzte Station ist der Militärflughafen in Lomé, Togo. Messflugzeuge der Briten, Franzosen und Deutschen heben hier mehrmals täglich ab und fliegen verschiedene Regionen und Städte in Westafrika an. Über 50 Mitarbeiter sind an den Messungen beteiligt. Jeweils morgens und abends finden Besprechungen zu den geplanten und vergangenen Flügen statt, bei denen sich die Meteorologen, Techniker und Piloten austauschen. Die Daten der Flugzeuge liefern besonders den Meteorologen wichtige Informationen. Wettervorhersagen in Westafrika können dadurch entscheidend verbessert werden.

Die Messkampagne in Lomé läuft bereits mehrere Wochen und zerrt an den Nerven der Projektteams. Immer wieder kämpfen sie mit technischen Problemen am Flugzeug oder bei Messinstrumenten oder mit den Fluggenehmigungen. Zudem gibt es immer wieder Ausfälle wegen Erkrankungen, denn neben der Technik ist vor allem verunreinigtes Wasser und Essen ein Problem. Trotz aller Widrigkeiten schafft es das DACCIWA-Team, die Herausforderungen zu bewältigen.

Die erste Etappe wäre damit geschafft, nach den Messungen geht es nun an die Auswertung in Deutschland. Schon während unserer Drehtage konnte unser Filmteam miterleben, wie erfolgreich Messung und Zusammenarbeit verliefen. Die Ergebnisse der DACCIWA-Kampagne können nicht nur das Leben in Westafrika verändern, sondern auch Auswirkungen auf Europas Klimaforschung haben. Wir sind gespannt auf die Resultate des DACCIWA-Projekts und auch etwas erleichtert, als wir wieder nach Deutschland zurückfliegen. ■

Info: www.dacciwa.eu
Video unter: www.kit.edu/dacciwa

Executive MBA HSG
University of St.Gallen

Techniker sind die besseren Manager?
Beweisen Sie es!

Executive MBA HSG.
Machen Sie den Schritt zum effektiven Manager.

International Executive MBA HSG.
Führen Sie Ihr Unternehmen über nationale Grenzen hinaus.

Global Executive MBA HSG.
Managen Sie erfolgreich im Umfeld globaler Herausforderungen.





HAGENER MANAGEMENT STUDIUM

FernUniversität in Hagen

Start Oktober 2016

» Weiterbildendes Managementstudium für (angehende) Führungskräfte
» Masterabschluss (M.Sc.) an Deutschlands Nr. 1 im universitären Fernstudium
» Berufsbegleitend und flexibel innerhalb von zwei Jahren möglich
» Vollständiger Prüfungsstoff in didaktisch optimiertem Studienmaterial
» Ideal für Nicht-Betriebswirte/innen
» Persönliche Beratung: **02331/987-4564**

Hagener Institut für Managementstudien e.V.
Web: www.fernuni-hagen-hims.de
Mail: hims@fernuni-hagen.de – Stichwort: LookKIT

PROGRAMMAKKREDITIERT
nach Akkreditierungsrat ■ durch FIBAA



Hochschule Augsburg
University of Applied Sciences
Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik

Berufsbegleitend zum Master of Engineering

Informationsveranstaltung für einen Studienbeginn im März 2017

Do., 10.11.2016, 19 Uhr

An der Hochschule 1
86161 Augsburg
Campus am Brunnenlech
Gebäude B, Raum B 4.05

Anmeldung:
tm@hs-augsburg.de
www.hs-augsburg.de

WORKSHOP „TECHNIKZUKÜNFTE GESTALTEN“ MIT 35 WISSENSCHAFTLERINNEN UND WISSENSCHAFTLERN DES KIT

VON CARSTEN THOMAS UND DR. ALEXANDRA HAUSSTEIN // FOTOS: TANJA MEISSNER

GELEBTE INTERDISZIPLINARITÄT

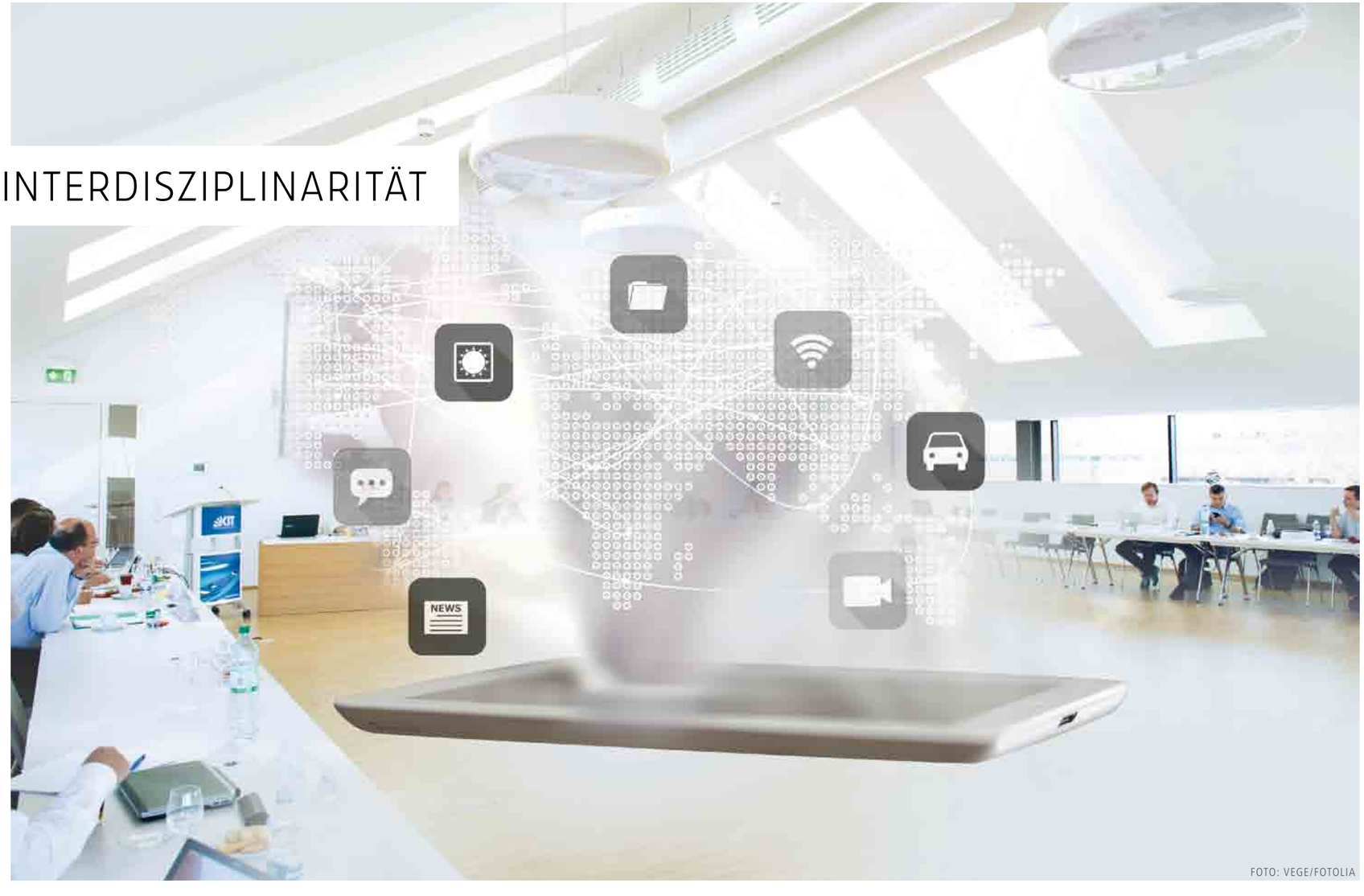


FOTO: VEGE/FOTOLIA

Die Zukunft neuer Technologien wird gerne im Modus der Science-Fiction oder der großen Visionen entworfen. Aber technische Zukünfte sind auch in der Gegenwart präsent und wirkmächtig: Autonomes Fahren, Robotik oder die Energiewende – gesellschaftliche Debatten um solche Zukünfte sind mehr als reine Rhetorik. Sie tragen auch dazu bei, den Weg in zukünftige Wirklichkeiten zu ebnen.

Am KIT ein interdisziplinäres Gespräch über solche Zukunftsvorstellungen in aktuellen Forschungs- und Entwicklungskontexten zu initiieren – das war Ziel des ersten, vom Institut für Technikzukünfte (ITZ) organisierten Workshops. Aufgabe des neu gegründeten ITZ ist es, in interdisziplinären Forschergruppen Varianten technischer Zukünfte zu reflektieren und zu erforschen. Zu diesem Zweck bringt es Geistes- und Sozialwissenschaften, Wirtschafts- und Rechtswissenschaften sowie Natur- und Technikwissenschaften zusammen. Am 7. Juli 2016 hatte das ITZ 35 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus allen Bereichen des KIT eingeladen, die im Senatssaal des Präsidiumsgebäudes unter den Leitfragen Energie, Mobilität und Information das Gestalten von Technikzukünften diskutierten.

Eine technisch ausgerichtete Forschungsuniversität wie das KIT lebt für die Zukunft. Forschung und Entwicklung am KIT will nicht die Probleme von heute lösen, sondern die von morgen und übermorgen. „Wissenschaftler und Ingenieure betreiben ihre Forschung also für eine zukünftige Welt. Aber sind wir uns dieser eher impliziten Vorstellungen immer bewusst?“ Diese Frage stellte Professor Armin Grunwald, wissenschaftlicher Direktor des ITZ und Leiter des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), in seiner Eröffnungsrede. Grunwald spricht von „Technikzukünften“ im Plural – und bezeichnet damit die Vielfalt der in der Gegenwart kursierenden Vorstellungen, wie sich Technologien in Zukunft entwickeln könnten. Mit der Arbeit am ITZ könne das Bewusstsein dafür gestärkt werden, wie wir mit Technikzukünften umgehen und diese gestalten können. Zu diesem Zweck müssten Technik und Gesellschaft zusammen gedacht werden. Das erfordere nicht nur eine Zusammenarbeit der Disziplinen, wie Grunwald betonte, sondern ein Ernstnehmen und kritisches Begleiten öffentlicher Debatten. „Ein ITZ gehört darum auf einen Marktplatz, es muss mitten in der Stadt liegen.“ Und so ist es auch: Im April bezog das ITZ seine neuen Räume in der Douglasstraße 24, am Stephanplatz.

Professor Marcus Popplow, Leiter des Instituts für Geschichte, betonte im Anschluss ebenfalls, wie wichtig es sei, unterschiedliche Kompetenzen am KIT zusammenzuführen. Nur so ließen sich gemeinsame Forschungsfragen und Forschungsgegenstände identifizieren und die Pluralität von Technikzukünften sichtbar machen. Markus Popplow stellte heraus, dass für diese Analysen ein sehr offener, weiter Technikbegriff notwendig ist. Das ITZ solle neben der Grundlagenforschung auch interdisziplinäre Lehrformate entwickeln und den Dialog mit der Öffentlichkeit suchen. Längerfristiges Ziel sei es, das ITZ fest in der

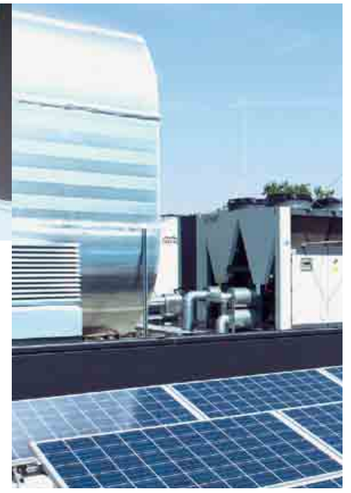
Die Schnittstellen der Disziplinen sind Kernpunkte der Gespräche über Zukunftsvorstellungen in aktuellen Forschungs- und Entwicklungskontexten

Discussions about concepts of the future in current research and development contexts focus on the interfaces of disciplines









institutionellen Landschaft der STS-Forschung (Science-Technology-Society) zu verankern.

Nach dieser Skizze des konzeptionellen Rahmens erörterten die Podiumsteilnehmer in den drei hochkarätig besetzten Panels Mobilitätszukünfte, Energiezukünfte und Informationszukünfte Perspektiven auf Technikzukünfte in ihrer jeweiligen Disziplin. Ihre Statements boten Anstoß für lebhafte Diskussionen im Plenum.

Im Panel Mobilitätszukünfte kreiste die Diskussion erwartungsgemäß um die zunehmende digitale Vernetzung. Im Mittelpunkt standen Fragen nach den normativen Grundannahmen dieser Debatte: Welchen Symbolwert hat das Auto heute und wird sich dieser ändern? Wie verändert sich das Mobilitätsverhalten der Nutzer? Sind wir bereit, die Kontrolle über unser Auto aus der Hand zu geben? Was wäre überhaupt wünschenswerte Mobilität?



Torsten Fleischer vom ITAS diskutierte die Rolle der Technikfolgenabschätzung als Mitspieler im Innovationshandeln und betonte die realitätsprägenden Effekte gesellschaftlicher Debatten. Dr. Patrick Jochem vom Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion, thematisierte den veränderten emotionalen Bezug zum Auto und verwies auf die daraus resultierenden Veränderungen für rechtliche Fragen, energiewirtschaftliche Überlegungen und Wertschöpfungsketten. Dr. Thomas Meyer, Geschäftsführer vom KIT-Zentrum Mobilitätssysteme, betonte das Beharrungsvermögen von bestehenden Technologien und Strukturen. Diffusionserwartungen an neue Technologien würden deren Tempo oft überschätzen. Realistisch sei es, von längeren Phasen der gemeinsamen Existenz zukunftsgerichteter und vergangenheitsorientierter Technologien auszugehen. Professor Kay Mitusch vom Institut für Volkswirtschaftslehre betonte die Veränderungen des Öffentlichen Nahverkehrs im Zuge der Verschmelzung von öffentlichem und privatem Verkehr, zum Beispiel neue Organisations- und Geschäftsmodelle und mehr Wettbewerb in diesem Sektor. Sascha Ott, Geschäftsführer am Institut für Produktentwicklung und KIT-Zentrum Mobilitätssysteme, beschrieb einen Paradigmenwechsel in den Geschäftsmodellen der Automobilindustrie: von effizienterer Technik im Auto hin zu neuen Service-Möglichkeiten. Neue Produktprofile akkumulieren sich nach Aussage von Ott allerdings zuweilen schneller als die technischen Methoden ihrer Realisierung. Jens Schippl, ITAS, gab zu bedenken, dass den Hypes um neue Technologien mitunter die ökonomische Basis fehlt und man sich davor hüten sollte, von bestimmten Trends vorschnell auf eine mögliche Zukunft zu extrapolieren. Vielmehr müssten wir uns Gedanken machen, wie eine Mobilität 4.0 aussehen kann. Professor Peter Vortisch, Leiter des Instituts für Verkehrswesen, problematisierte datenschutzrechtliche Fragen der vernetzten Mobilität und verwies darauf, dass der viel diskutierte Einstieg in die Elektromobilität für sein Arbeitsgebiet der Verkehrsplanung eigentlich nur von geringer Bedeutung sei – ein Beleg für die Vielfalt zeitgleich kursierender Technikzukünfte.

Viele Beiträge des zweiten Panels Energiezukünfte erinnerten an den in Deutschland für 2023 vorgesehenen Ausstieg aus der Kernenergie und die damit verbundenen Herausforderungen: Braucht die Energiewende neue Risikostrategien? Wie ist das Wechselspiel von Technik und Politik im Energiesektor zu charakterisieren? Wird Energiesparen zu häufig als rein technisches Problem angesehen, ohne die Möglichkeit von Verhaltensänderungen oder Wertewandel in Rechnung zu stellen? Gregor Betz, Professor am Institut für Philosophie, stellte heraus, dass Entscheidungen über Zukünfte meist auf Basis von sehr unsicherem Wissen begründet werden – was in gesellschaftlichen Debatten häufig nicht angemessen berücksichtigt werde. Professor Veit Hagenmeyer, Leiter des Instituts für Angewandte Informatik, entwarf ein provokantes Planspiel: Ein Blackout-Szenario nach dem Abschalten der Atomkraftwerke 2023 könnte Klein-Atom-Reaktoren als neues Energiekonzept attraktiv machen. Wie lasse sich ein solches Szenario in das Panorama der Technikzukünfte auf dem Energiesektor einordnen? Dr. Michael Kunz vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Forschungsbereich Troposphäre erinnerte an den anstehenden, gewaltigen Umbau unserer Energiesysteme, nachdem bei der Pariser Klimakonferenz für das Jahr 2040 das Ende der Verbrennung fossiler Energieträger beschlossen worden sei. Er betonte die neue Vulnerabilität, die dieser Umbau mit sich bringt. Dr. Peter Pfeifer vom Institut für Mikroverfahrenstechnik stellte sein Konzept eines alternativen Energielieferanten vor, welcher den Nutzen von CO_2 als Kraftzelle als Konkurrenz zur Batterie

Lived Interdisciplinarity

“Designing Technology Futures” Workshop with 35 Scientists Organized by the KIT

TRANSLATION: RALF FRIESE

Initiating an interdisciplinary discussion at the KIT about concepts of the future in current research and development contexts was the purpose of the first workshop organized by the Institute of Technology Futures (ITZ) on “Designing Technology Futures.” The newly founded ITZ is to reflect on, and investigate, options for technical futures in interdisciplinary research teams. For this purpose, it combines humanities and social sciences, economics and law with natural sciences and technology. On July 7, 2016, the ITZ invited 35 scientists from all KIT areas to discuss the design of technology futures under the headings of energy, mobility, and information at the Senate Hall of the Presidential Building.

A technically oriented research university, such as the KIT, lives for the future. Research and development at the KIT are intended to solve not today’s problems but those of tomorrow and the day after tomorrow. “Scientists and engineers conduct their research for a future world. However, are we always aware of these rather implicit concepts?” This question was raised in an introductory speech by Professor Armin Grunwald, Scientific Head of the ITZ and Head of the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS). Grunwald refers to “technology futures” in the plural, i.e. to the multitude of current concepts of how technologies could develop in the future. Work at the ITZ could raise awareness of how to handle and design technology futures. Towards this end, technology would have to be considered in conjunction with society. This required not only cooperation among disciplines, Grunwald emphasized, but also the need to take seriously public debates and accompany them critically.

In the course of the day, a number of overarching problems emerged. They included such permanent issues as automation or data protection, but also questions of methodology, for instance about the assumptions underlying models of technology futures in everyday research, or those of social dynamics of circulation, establishment and disappearance of technology futures, especially the mechanisms of their implementation in technical practice. References again and again were made to the need to “map” technology futures, i.e. describe their dissemination in a variety of different media, from works of literature to public discourse to scientific research programs. A selection of these key issues will now be studied in depth by interdisciplinary working groups. ■

Info: www.itz.kit.edu

Contact: alexandra.hausstein@kit.edu


FOTO: IRINA WESTERMANN

vorsieht. Dass die Erforschung oder Gestaltung von Technikzukünften auch einen proaktiven Umgang mit Szenarien erfordert, betonte abschließend Professor Orestis Terzidis, Leiter des Instituts für Entrepreneurship, Technologie-Management und Innovation. Er unterstrich, wie essentiell insbesondere in Notlagen der Rückgriff auf vorab konzeptionalisierte Szenarien sei, um auch unter Druck rationale Entscheidungen treffen zu können.

Das letzte Panel des Workshops war Informationszukünften gewidmet. Die Professorin Annette Leßmöllmann vom Institut für Germanistik charakterisierte als Einstieg die Bedeutung der Medien, in welchen Technikzukünfte kommuniziert werden. Die Frage, wie in der Öffentlichkeit Zukunft verhandelt wird, sei ebenso wichtig wie die Frage, in welchen Medien dies in Zukunft der Fall sei. Professor Tamim Asfour vom Institut für Anthropomatik und Robotik konstatierte, dass Roboter dabei seien, in unseren Alltag Einzug zu halten. Ob sie neue „Jobkiller" werden und welche neuen Ausbildungskonzepte wir für die Arbeitswelt der Zukunft benötigen, müsse noch genauer erforscht werden. Christopher Coenen, ITAS, erinnerte an die hochgeschraubten Erwartungen, mit denen Technikzukünfte verbunden seien. Es sei von zentraler Bedeutung, Technikentwicklung und die Genese von Zukunftsvisionen als alltägliche Praxis moderner Gesellschaften zu begreifen. Im Kontext des sogenannten „Big Data" wies die Professorin Ingrid Ott vom Institut für Volkswirtschaftslehre auf die Verknüpfung von Information und Wissen mit der Frage der Datensicherheit hin. Diskutiert werden müsse das Recht auf Teilhabe an Daten und der Umgang mit der Zweckänderung von Daten. Schränken Patente Wettbewerb ein und haben Preise heute noch eine Orientierungsfunktion? Professor Alexander Mädche vom Institut für Informationswirtschaft und Marketing und Karlsruhe Service Research Institute beschrieb ökonomische Aspekte des Transformationsprozesses in Informationssystemen. Wie sehr die „Virtual Reality" und „Augmented Reality" das Benutzerverhalten am Markt beeinflussen werden, skizzierte Dr. Miriam Ommeln, Institut für Philosophie. Sie entwarf ein Bild der Vernetzung aller Sinneseindrücke zu einem neuen emotional design. Reinhard Heil, ITAS, betonte am Ende des Panels, wie wichtig die Erforschung normativer Grundannahmen sei, die Technikzukünften jeweils zugrunde lägen. Insgesamt war auch dieses Panel primär der Bestandsaufnahme kursierender Zukünfte der Informationstechnologie gewidmet. Sie gilt es in einem nächsten Schritt vertiefend zu analysieren und zu systematisieren.



Der Workshop schloss dementsprechend mit einem Ausblick auf die weitere Zusammenarbeit. Im Laufe des Tages hatten sich eine Reihe themenübergreifender Fragestellungen herauskristallisiert: Dazu gehörten inhaltliche „Dauerbrenner" wie Automatisierung oder Datenschutz, aber auch methodische Fragen wie die nach den Annahmen, die hinter Modellierungen von Technikzukünften im Forschungsalltag stehen; nach den gesellschaftlichen Dynamiken der Zirkulation, der Etablierung und des Verschwindens von Technikzukünften; insbesondere auch den Mechanismen ihrer Umsetzung in die technische Praxis. Immer wieder angesprochen wurde die Notwendigkeit, Technikzukünfte zu „kartieren", also ihre Verbreitung in unterschiedlichsten Medien von literarischen Werken über öffentliche Diskurse bis hin zu wissenschaftlichen Forschungsprogrammen zu beschreiben. Eine Auswahl dieser Kernfragen wird nun in interdisziplinären Arbeitsgruppen vertieft werden. Armin Grunwald hatte einleitend konstatiert: „Was ist eine gute Technikzukunft? Nicht immer die, die auch eintritt!" Vor diesem Hintergrund wird es die Kernaufgabe des ITZ sein, das breite Feld möglicher Technikzukünfte aus unterschiedlichen disziplinären Perspektiven zu reflektieren. Der erste Workshop des ITZ bot dafür reichlich Denkanstöße. ■

Info: www.itz.kit.edu
Kontakt: alexandra.hausstein@kit.edu

KIT
Karlsruher Institut für Technologie
Die Campus Kollektion
Auffallend sympathisch


erhältlich unter
www.kit-shop.de

Das Convention Bureau Karlsruhe & Region
will das Image des Forschenden und der Institution stärken.

Wie sind die Auswirkungen des Kongressgeschäfts in Karlsruhe und Umgebung für die Wirtschaftskraft der Region?
Die Studie „Meeting- & EventBarometer 2015 in der Region Karlsruhe" festigt den Ruf der Region rund um Karlsruhe als erfolgreiche MICE-Destination: Demnach gab es 2014 23.400 Veranstaltungen mit 3,5 Millionen Teilnehmern. Diese erste unabhängige Analyse des Kongress- und Eventstandorts brachte viele neue Erkenntnisse, unter anderem auch, dass erstmals die Wertschöpfung aus diesem Wirtschaftszweig für die TechnologieRegion Karlsruhe in Zahlen abgebildet werden konnte, nämlich rund 850 Millionen Euro Gesamt-Nettoumsatz. Neben der monetären Wertschöpfung, die durch die Kongressteilnehmer generiert wird, haben wissenschaftliche Kongresse für Karlsruhe und die Region elementare Vorteile: Wissensvermittlung und -austausch, Netzwerkbildung, Ansiedlung von Fachkräften und Talenten sowie die Steigerung des Renommees der wissenschaftlichen Einrichtung und der gesamten Wissenschaftslandschaft. Das Convention Bureau Karlsruhe & Region bietet eine Plattform für Wissenschaftler und Mitarbeiter wissenschaftlicher Institutionen, um diesen die Kongressorganisation zu erleichtern. Ziel ist es die Hemmschwelle bei der Kongresseinwerbung seitens der wissenschaftlichen Institutionen gesenkt wird. Pia Kumpmann: „Wir haben exzellente Forscherinnen und Forscher in unserer Stadt. Wir möchten sie dazu ermutigen, ihr Wissen mit Expertinnen und Experten hier in Karlsruhe zu teilen und zu vertiefen. Fachkongresse und Tagungen sind ein wichtiger Bestandteil eines lebendigen Wissenschaftsstandortes. Die Region rund um Karlsruhe festigt ihren Ruf als erfolgreiche Veranstaltungs-Destination, das geht aus dem „Meeting- & EventBarometer 2015 in der Region Karlsruhe"

Welche Branchen dominieren das Konferenzbusiness am Standort Karlsruhe und warum?
Das Convention Bureau Karlsruhe & Region setzt verstärkt auf Vernetzungen aufgrund seines Standortvorteils Wissen: Karlsruhe und seine Umgebung verfügt über ein Bedeutendes Know-how gerade in der IT, im technischen Bereich und in der Forschung. Durch die Kooperation mit den international agierenden Instituten und Unternehmen ergibt sich ein großes Potential für innovative und erfolgreiche Konferenzen und Events.

Was macht das Convention Bureau Karlsruhe und Region, um sich im dichten Markt der Ausrichterstädte von Konferenzen und Kongressen zu positionieren?
Wichtiger Baustein, um die Region um Karlsruhe als Meeting Destination erfolgreich zu bewerben, ist ein gut funktionierendes Netzwerk, eine starke Präsenz auf Messen, Workshops und Events sowie die kontinuierliche Zusammenarbeit mit relevanten Kunden und Medien. Das Convention Bureau versteht sich als kompetente Anlaufstelle für Kunden, um die Region zu entdecken und Neues wie auch Unbekanntes zu finden. Dazu führt das Convention Bureau auch jährlich Study Touren durch, um den wichtigen Entscheidungsträgern aus den Branchen MICE, Verbände, Agenturen und Corporates die Locations in der Region vorzustellen. Vor Ort können sich die Teilnehmer ein Bild von der lebendigen Region machen, in der es eine Vielzahl von Kultureinrichtungen, topmodernen Veranstaltungsstätten, spektakulären Eventlocations, Tagungshotels und Spitzengastronomie gibt.

Weitere Informationen zum Convention Bureaus Karlsruhe & Region finden Sie unter:
www.100pro-MICE.de

Ihr Ansprechpartner: Pia Kumpmann
Leiterin Convention Bureau
T +49 (0) 721 3720-2500
pk@100pro-MICE.de
www.100pro-MICE.de

CONVENTION BUREAU KARLSRUHE & REGION

100%
KARLSRUHE & REGION
Über 60 starke Partner!
mehr unter: www.100pro-MICE.de

CONVENTION BUREAU
KARLSRUHE & REGION



Just One Question

SCHADET SAHARASTAUB UNSEREN SOLARANLAGEN?

DOES SAHARAN DUST DAMAGE OUR SOLAR FACILITIES?



VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTOS: WIKIPEDIA COMMONS (GROSSES FOTO), SANDRA GÖTTISHEIM (KLEINES FOTO)

„Er schadet nicht den Anlagen, aber er mindert die Leistung“, sagt Meteorologe Dr. Bernhard Vogel vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Forschungsbereich Troposphäre, „wir gehen in Voruntersuchungen sogar von möglichen Einbußen von zehn bis zwanzig Prozent aus.“ Gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen vom KIT, dem Deutschen Wetterdienst und der Firma meteocontrol untersucht er in dem gemeinsamen Projekt PerduS (Photovoltaikertragsreduktion durch Saharastaub), wie sich die Partikel – als Schleier in der Atmosphäre und auf den Solarpanelen abgelagert – auf die Leistung von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) auswirken. Ziel sei es, mit einer besseren Vorhersage der Ausbreitung des Staubs auch eine verlässlichere Prognose für die Leistung von PV-Anlagen zu ermöglichen. Für vier Jahre wird PerduS vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.

„Bei einem Saharastaub-Ausbruch transportieren atmosphärische Strömungen den in der Sahara aufgewirbelten Staub über sehr weite Strecken auch bis nach Mitteleuropa“, erläutert Bernhard Vogel. „Im langjährigen Mittel beobachten wir das über Deutschland im Frühjahr und im Sommer an vier Tagen pro Monat, in manchen Jahren an bis zu neun Tagen im Monat.“ Allerdings vermindert sich bei Saharastaub-Ausbrüchen die PV-Leistung nicht nur durch die teilweise stark erhöhte atmosphärische Trübung während des Ereignisses, sondern auch an den Folgetagen durch die Staubablagerung auf den PV-Modulen. Auch das haben Voruntersuchungen der Projektpartner ergeben. ■

Kontakt: bernhard.vogel@kit.edu

“It does not damage the facilities, but reduces the output,” says meteorologist Dr. Bernhard Vogel of the Troposphere Research Division of KIT’s Institute for Meteorology and Climate Research. “According to our preliminary studies, we assume potential output losses of ten to twenty percent.” Together with colleagues of KIT, the German Weather Service, and meteocontrol, he has launched the PerduS project to examine how dust – as haze in the atmosphere and as deposited on solar panels – affects the output of photovoltaic systems. The aim is to provide a more reliable forecast for the output of photovoltaic systems by better prediction of the spread of dust. PerduS is funded by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy for a period of four years.

“With Saharan dust outbreaks, atmospheric currents carry dust blown up in the Sahara over very long distances, even as far as Central Europe,” Dr. Bernhard Vogel explains. “On a long-term average, we are observing this on four days a month in spring and summer in Germany, and in some years on up to nine days a month.” When it comes to Saharan dust outbreaks, the photovoltaic output is reduced not only through a significant increase in atmospheric aerosol content, but also through dust deposition on photovoltaic modules on subsequent days. These are the findings of preliminary investigations by the project partners. ■

Contact: bernhard.vogel@kit.edu

LIDL

WARUM LIDL FÜR MICH DER RICHTIGE ARBEITGEBER NACH DEM STUDIUM WAR?

WEIL ICH DIREKT ALS IT-PROJEKTLEITERIN EINGESTIEGEN BIN.

Jetzt bewerben auf jobs.lidl.de



FOTO: MARKUS BREIG

LEHREN LERNEN IM LABOR

QUALITÄTSOFFENSIVE IN DEN LEHRAMTSSTUDIENGÄNGEN AM KIT: NEUE FÄCHER, MEHR PRAXIS

VON DR. KLAUS RÜMMELE

Was ist guter Unterricht? Mit seiner Antwort hat der neuseeländische Bildungsforscher John Hattie viel Wirbel verursacht. 2008 veröffentlichte er erstmals Ergebnisse einer Analyse, in der er mehr als 50 000 Einzelstudien auswertete. Eine zentrale Aussage: Nicht die finanzielle Ausstattung einer Schule, nicht die Klassengröße ist entscheidend für den Lernzuwachs. Sondern der Lehrer oder die Lehrerin. Der Lehrerberuf ist eine sehr wichtige Aufgabe, auf die das KIT seine Absolventinnen und Absolventen in Zukunft noch besser vorbereiten will – mit einer Qualitätsoffensive in den Lehramtsstudiengängen.

Das KIT nimmt dabei besonders die Fächer Mathematik, Naturwissenschaft und Technik in den Blick, in denen sich ein immer stärkerer Mangel an Lehrerinnen und Lehrern abzeichnet. „Wir wollen das Lehramtsstudium in den MINT-Disziplinen interessanter gestalten“, sagt Professor Alexander Woll, der wissenschaftliche Leiter des Zentrums für Lehrerbildung (ZLB) am KIT. Wie das gelingen soll, skizzierte Woll bei einer Diskussionsveranstaltung des ZLB im Sommer: Eine wichtige Rolle spielt die Juniorprofessur „MINT-Fachdidaktik“, die Finanzierung übernimmt die Vector Stiftung zunächst für drei Jahre. „Mit der Professur wollen wir Ansätze forschungsorientierter Fachdidaktik im Lehramtsstudium etablieren“, erklärt Woll. An der Finanzierung ist auch die Gips-Schüle-Stiftung beteiligt.

Die Idee des Lehr-Lern-Labors steht auch im Zentrum des Projekts MINT²KA, für das KIT und Pädagogische Hochschule (PH) gemeinsam Mittel des Landes in Höhe von zwei Millionen Euro aus dem Programm „Leuchttürme der Lehrerbildung ausbauen“ eingeworben haben. Sie wollen in einem Promotionskolleg ihre bestehenden Schülerlabore zu Lehr-Lern-Laboren ausbauen. Schon heute kommen viele Schülerinnen und Schüler an das KIT, um in den Helmholtz-Schülerlaboren für Strahlenschutz, Chemie und Molekularbiologie, den Schülerlaboren Mathematik, Physik und Geophysik, dem Sport-Schülerlabor School Goes BioMotion sowie dem Jugendlabor Energie TUN (Technik und Naturwissenschaften) spannende Experimente auszuprobieren. Noch wenig genutzt aber ist das Potenzial für die Lehramtsausbildung – an diesem Punkt setzt MINT²KA an: „Die Labore werden den Praxisbezug in der Lehrerbildung erhöhen“, sagt Alexander Woll. Und das ist neben dem Ruf nach mehr Fachdidaktik der stärkste Wunsch unter den akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des KIT, die das ZLB 2014 befragte.

Ein weiterer Punkt: Das KIT erweitert das Spektrum der Fächer. Vom Wintersemester 2016/17 an können angehende Pädagoginnen und Pädagogen Informatik auf Lehramt studieren. „Das ist eigentlich überfällig, angesichts der enormen Stärke des KIT auf dem Gebiet der Informatik“, sagt Professor Alexander Wanner, Vizepräsident für Lehre und akademische Angelegenheiten. Informatik soll ab 2017 als Fach im Abitur zugelassen werden. Die Vector Stiftung übernimmt die Anschubfinanzierung für den Studiengang.

„Das KIT bekennt sich klar zur Lehrerbildung“, sagt Vizepräsident Wanner, „und wir wollen die Lehrerbildung mit Elan vorantreiben.“ Damit investiere das KIT in einen Qualitätskreislauf, von dem es selbst wieder profitiere, findet Alexander Woll: „Gute Lehrerbildung am KIT stärkt auch mittelfristig die Qualität der Studierenden am KIT.“ Mehr als 50 Prozent der Studierenden am KIT kommen aus der Region. Von den Absolventinnen und Absolventen von Lehramtsstudiengängen unterrichten mehr als 50 Prozent später im gleichen Umkreis.

Aus Wolls Sicht ist Karlsruhe der geeignete Standort für eine Stärkung der Lehrerbildung: Alle vier Hochschultypen, die Lehrkräfte qualifizieren, sind in der Stadt versammelt. Die Kooperation zwischen KIT und PH besteht schon seit rund 20 Jahren. Im Juli hat sich eine gemeinsame Kommission Lehrerbildung konstituiert, in der die Zusammenarbeit weiter intensiviert werden soll.

Die Vernetzung mit den verschiedenen Akteuren ist eine Hauptaufgabe des ZLB – ein wichtiger Partner ist die Hochschulgruppe Lehramt@KIT, die in Gremien am KIT mitwirkt und eine Anlaufstelle für die 760 jungen Frauen und Männer sein will, die am KIT auf Lehramt studieren. Impulse aus diesem Austausch will das ZLB für sein zentrales Anliegen nutzen: die Qualifizierung künftiger Lehrerinnen und Lehrer strategisch zu verbessern. ■

Kontakt: alexander.woll@kit.edu

FOTO: LYDIA ALBRECHT



FOTO: LYDIA ALBRECHT



Lab-based Learning of Teaching

Quality Campaign in the Teaching Degree Programs at KIT: New Subjects, More Experience and Exercise

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

What is good teaching? New Zealand educational researcher John Hattie's answer to that question caused a major stir. In 2008, he published the results of an analysis of more than 50,000 studies. One of the key conclusions was that it is neither the financial strength of schools nor the class sizes that most affect learning gains – it is the teachers. In the future, KIT wants to better prepare its students for this challenge by means of a quality campaign in the teaching degree programs.

Within this campaign, an important role is played by the MINT Didactics Junior Professorship that is being financed by the Vector Foundation for an initial period of three years. The professorship supports a natural sciences and technology NwT teaching and learning laboratory that also is sponsored by the Gips-Schüle Foundation. The idea of the teaching and learning laboratory is the focus of the Mint²KA project, for which Karlsruhe Institute of Technology and Karlsruhe University of Education have raised two million euros in public funds. Both institutions will extend their existing student and teaching and learning labs with a postgraduate course of lectures. Moreover, KIT will expand the spectrum of subjects. From the winter semester 2016/17, educationists-to-be can study computer science for bachelor's teaching degrees. From 2017, computer science will be an examination subject in the Abitur (the German final secondary-school examination). The Vector Foundation also provides the initial funding for the degree program. ■

Contact: alexander.woll@kit.edu

ASPEKTE UND VISIONEN VON IN-VITRO-FLEISCH

PROJEKT AM KIT UNTERSUCHT GESELLSCHAFTLICHE AKZEPTANZ VON GEWEBEZÜCHTUNGEN FÜR LEBENSMITTEL

VON DR. MICHAEL RAUHE



FOTO: DAVID PARRY/PA WIRE

Dieses Bild zeigt, wie Muskelgewebe im Labor kultiviert wird

This photo shows how muscle tissue is cultivated on the laboratory scale

Für ein kräftiges Stück Fleisch muss nicht immer ein Schwein oder ein Rind sein Leben lassen. Zwar sind wir noch weit vom magischen Nahrungsreplikator à la Raumschiff Enterprise entfernt, der in Nullkommanix vom schottischen Whisky bis hin zur Elsässischen Schlachtplatte mühelos jedes beliebige Nahrungsmittel oder Gericht auf molekularer Ebene herstellen kann. Doch es geht vorerst auch anders: Der erste Schritt dahin ist bereits getan, wenn dieser auch, gemessen an den Verhältnissen bei Kirk und Co. deutlich bescheidener ausfällt. Der Startschuss für künstlich produziertes Fleisch fiel 2013 mit der Herstellung des ersten Retorten-Hamburgers. Nun hat Dr. Arianna Ferrari vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) zwar nichts mit der Herstellung von Kunstfleisch zu tun, aber in ihrem Forschungsprojekt „Visionen von In-vitro-Fleisch – Analyse der technischen und gesamtgesellschaftlichen Aspekte und Visionen von In-vitro-Fleisch (VIF)" geht es darum herauszufinden, unter welchen Bedingungen überhaupt eine technische Innovation wie Retortenfleisch für Teile der Gesellschaft in Deutschland akzeptabel sein kann.

Per Definition ist In-vitro-Fleisch ein Laborprodukt, das als Ergebnis von Gewebezüchtung (Tissue-Engineering) zum menschlichen Verzehr im industriellen Maßstab hergestellt wurde. Doch was ist zurzeit auf dem Kunstfleischmarkt überhaupt technisch möglich? Es gibt zwar mittlerweile Verfahren, mit denen Hamburger künstlich hergestellt werden, zu mehr als Hackfleisch reicht es allerdings nicht. Ein künstlich erzeugtes 3-D-Steak bleibt vorerst noch Zukunftsmusik.

Bei ihren Untersuchungen stützt sich die Technologieexpertin und Leiterin des Projektes, Arianna Ferrari, auch auf empirische Forschungsmethoden wie Interviews mit ausgewählten Experten, Stakeholdern und Fokusgruppen, in denen ausgewählte Bürger und Bürgerinnen über die Zukunft dieser Innovation diskutieren. Mit den verfügbaren Fördermitteln vom Bundesministerium für Bildung und Forschung konzentriert sich Ferrari auf qualitative Sozialforschung, die auf der Erhebung nicht standardisierter Daten und deren Auswertung basiert. Da Befragungen kleiner Gruppen für die gesamte deutsche Bevölkerung nicht repräsentativ sind, können die generierten Ergebnisdaten nur Auslöser für weitere, breiter angelegte Forschungsvorhaben sein.

Warum beschäftigt sich ausgerechnet eine überzeugte Veganerin mit dem Thema Laborfleisch? Das habe etwas mit der Wechselwirkung zwischen Mensch, Tier und Technik zu tun, erklärt Ferrari, denn Tiere seien in sehr unterschiedlicher Art und Weise in der technischen Entwicklung involviert, werden aber irgendwie nicht so richtig wahrgenommen. Denken wir nur an die vielen Versuchstiere in weniger bekannten Forschungsbereichen wie der Produktionsherstellung und Qualitätskontrolle oder Verteidigungsforschung. Und genau hier liegt ihre große Motivation begründet: Nach technologischen Innovationen zu suchen, die verhindern helfen, dass große Landflächen intensiv nur für den Anbau von Futterpflanzen genutzt und Tiere für die Fleischproduktion ausgebeutet werden und leiden müssen.



FOTO: DAVID PARRY/PA WIRE

Der erste Hamburger der aus kultivierten Zellen gemacht wurde

The first hamburger made entirely from cell-cultured beef

Einige Expertinnen und Experten sehen viele ökologische Vorteile von Kunstfleisch: Schonung der Umwelt (Reduzierung von Treibhausgas-Emissionen) und Ressourcen (keine Verschwendung von Ackerflächen für den Anbau von Futterpflanzen) sowie eine Vermeidung von gesundheitlichen Risiken durch Tierseuchen (BSE, Schweinepest, Hühnergrippe etc.).

Was die gesundheitlichen Vorteile einer auf Tissue-engineering-Technologien basierenden Ernährung anbelangt, ist die Situation hier nicht so einfach. Bei der Herstellung des ersten In-vitro-Burgers im August 2013 in London wurden Antibiotika verwendet, weil Zellkulturen kein Immunsystem haben. Mark Post, der Wissenschaftler, der diesen Burger hergestellt hat, geht davon aus, dass Antibiotika nicht mehr benötigt werden, wenn eine Massenproduktion in sterilen Systemen möglich ist. Bisher ist noch unklar, ob und inwieweit Antibiotika in Zukunft für die Züchtung von Zellkulturen benötigt werden. Außerdem: Viele Studien belegen den Zusammenhang zwischen übermäßigem Fleischkonsum und Übergewicht, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Bluthochdruck oder Diabetes Typ 2. Allerdings: Man weiß noch nicht, ob diese Krankheiten etwas mit dem Fleischkonsum an sich oder mit der Art der Tierhaltung (Futter und Medikamente) zu tun haben. Ob solche gesundheitlichen Probleme auch im Fall eines höheren Konsums von kultiviertem Fleisch auftreten würden, muss sich noch zeigen.



FOTO: PETA

FOTO: PETA

FOTO: EVA PAILER

Massentierhaltung und ihre Folgen haben auch in der Wissenschaft dazu angeregt, nach Alternativen zu suchen

Factory farming and its consequences also caused science to look for alternatives

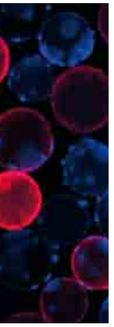
Ob In-vitro-Fleisch irgendwann akzeptiert und gekauft wird, dafür sind nicht nur gesundheitlich-ökologische, sondern auch marktwirtschaftliche Gründe entscheidend. Damit sich die Idee einer tierlosen Fleischproduktion in großen Teilen der Gesellschaft durchsetzt, muss der Preis stimmen. Genau das ist ein Problem: Die Herstellung von Laborfleisch ist zurzeit noch zu teuer, als dass sich eine Massenproduktion lohnen würde. In einer kapitalistischen Gesellschaft will man schließlich Produkte mit maximalen Gewinnspannen verkaufen. Fleischkonzerne und Lebensmittelindustrie sind profitorientiert und verteidigen den Status quo (Beispiel Elektroauto). Gerade das macht es so schwierig, die Zukunft von In-vitro-Fleisch abzuschätzen.

Fakt ist, dass im Labor gezüchtetes Fleisch hohe Stromkosten verursacht, da die Zellen ja wachsen müssen, damit sie ein Gewebe bilden können: Die Temperatur muss beispielsweise konstant auf 37 Grad Celsius gehalten werden.

Außerdem wird die Produktion von In-vitro-Fleisch heute noch von anderen Problemen überschattet: Denn als Wachstumsfaktor für Zellkulturen ist noch das sogenannte fetale Kälberserum erforderlich. Dieses Serum wird aus abgetriebenen Föten schwangerer Kühe gewonnen, die zum Schlachten bestimmt sind. Hinzu kommt noch, dass nachweislich Krank-

heiten durch das fetale Kälberserum übertragen werden können, wenn diese Tiere zuvor krank waren. Wenn das nicht kontrollierbar ist, stellt das ein zusätzliches Problem dar.

Trotz aller Schwierigkeiten sind Teile der Lebensmittelindustrie an dieser Innovation interessiert, wie zum Beispiel das Nestle-Forum, das erst unlängst eine Studie zur Zukunft der Ernährung veröffentlicht hat. Weil In-vitro-Fleisch für eine Massenproduktion noch nicht reif ist, basieren aber die bisher vorliegenden Innovationsstudien auf hypothetischen Szenarien. Empirische Daten liegen hierzu noch nicht vor.



„Würde man jetzt auf die Straße gehen und Interviews zum Thema In-vitro-Fleisch führen", da ist sich Ferrari ziemlich sicher, „bekäme man wohl folgende Antwort: ‚Warum sollte ich denn Laborfleisch essen?'" Es gibt sowohl in der Bevölkerung als auch in der Politik bis jetzt nur ein geringes Bewusstsein für die Probleme der Fleischproduktion und des Fleischkonsums. Ein solches Bewusstsein ist aber die Voraussetzung dafür, dass die Innovation In-vitro-Fleisch erfolgreich sein kann. Das Projekt „Visionen von In-vitro-Fleisch" kann vielleicht dazu beitragen, sich überhaupt einmal Gedanken über die Konsequenzen des Konsums von konventionellem Fleisch zu machen.

Aus Studien und Beobachtungen weiß man, dass junge Menschen, die mit neuen Techniken in der Regel besser vertraut sind als ältere, eher bereit sind Fast Food oder weiterverarbeitete Lebensmittel wie Konserven und Fertiggerichte zu essen. Auch zeigen junge Leute eine größere Bereitschaft, sich von den Vorteilen einer solchen Innovationstechnik für den Tierschutz und die Umwelt überzeugen zu lassen.

Die Schlüsselfrage ist aber: Wie gelingt es, das ökologische Bewusstsein größerer Bevölkerungsgruppen zu schärfen, damit diese Geschmack daran finden, sich von Kunstfleisch zu ernähren? Wenn aber die Politik hierzu schon keine Notwendigkeit sieht, kann man das von den Bürgern auch nicht erwarten.

In diesem Zusammenhang spielen in der Studie von Ferrari die Begriffe Künstlichkeit und Natürlichkeit, wie auch andere empirische Studien zeigen, eine wichtige Rolle. Solche Begriffe transportieren bestimmte Wertvorstellungen, die auf diffusen Ideen basieren. Was bedeutet es denn, In-vitro-Fleisch im Gegensatz zum konventionellen Fleisch als „künstlich" zu bezeichnen? Für Leute, die gegen Tierausbeutung sind, liegt der Ekel in der Gewalt gegen Tiere begründet, andere Menschen, die kein Problem mit der Tötung von Tieren haben, konzentrieren sich mehr auf den Geschmack und die Konsistenz des Fleisches oder darauf, woher das Fleisch kommt. Hier haben wir es mit unterschiedlichen Deutungen von Essen, Ernährung und Ethik zu tun. Es gibt so etwas wie eine Kultivierung des Geschmacks, die sich im Laufe der Zeit verändert. Der Geschmack selbst prägt sich in der Kindheit.



FOTO: LYDIA ALBRECHT

Dr. Arianna Ferrari ist Leiterin des Forschungsbereichs Innovationsprozesse und Technikfolgen am ITAS

Dr. Arianna Ferrari heads the Innovation Processes and Impacts of Technology Section of ITAS

„Ob In-vitro-Fleisch kommt oder nicht, es wird ein kontroverses Thema bleiben", mutmaßt Ferrari. Fatal wäre es allerdings, wenn kultiviertes Fleisch nur eine Innovation für wenige bliebe, dann würden auch die ethischen und ökologischen Ziele nicht erreicht. Andersherum könnte sich auch ein Szenario entwickeln, in dem Laborfleisch die Regel wäre und konventionelles Fleisch exklusiv bleiben würde. Alle diese Szenarien sind zurzeit noch hypothetisch, helfen aber dabei, sich das Zusammenspiel zwischen Gesellschaft und Innovation besser vorzustellen. Der Stellenwert bzw. die Rolle dieser technischen Innovation ist in der Gesellschaft noch völlig offen, aber gerade das macht diese Untersuchung so spannend. ■

Info: www.invitrofleisch.info
Kontakt: arianna.ferrari@kit.edu

Aspects and Visions of in-vitro Meat

KIT Project Studies Societal Acceptance of Tissue Engineering in Food

TRANSLATION: RALF FRIESE

The idea of in vitro meat became popular in the media with the launch of the first test tube hamburger. Now Arianna Ferrari of the KIT Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS), though in no way involved in the production of in-vitro meat, is running a research project on "Visions of in-vitro Meat – Analysis of the Technical and Societal Aspects and Visions of in-vitro Meat" which tries to find out the conditions under which a technical innovation, such as in-vitro meat, could be acceptable to some parts of society in Germany.

By definition, in-vitro meat is a laboratory product of tissue engineering for human consumption. In her studies, the technology expert and head of the project, Arianna Ferrari, also uses empirical research methods, such as interviews of selected experts, stakeholders, and focus groups in which selected members of the public discuss the future of this innovation. Ferrari uses the funds made available by the Federal Ministry of Education and Research to conduct qualitative social research based on collecting and evaluating non-standardized data. As interviews of small groups are not representative of the entire German population, the resultant data can only be initiators of other broader research projects. ■

Info: www.invitrofleisch.info
Contact: arianna.ferrari@kit.edu



TOUCHDOWN FÜR DIE KIT SC ENGINEERS!

AMERICAN FOOTBALLTEAM DES KIT SCHAFFT AUFSTIEG UND MEISTERSCHAFT

TOUCHDOWN FOR THE KIT SC ENGINEERS!

KIT'S AMERICAN FOOTBALL TEAM IS CHAMPION AND ADVANCES TO THE HIGHER LEAGUE

VON DOMENICA RIECKER-SCHWÖRER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTO: KIT SC ENGINEERS

One passion, one club: Mit ihrem 13:7 Auswärtssieg bei den Freiburg Sacristans sichern sich die KIT SC Engineers bereits einen Spieltag vor Saisonende im Juli die Meisterschaft in der Oberliga Baden-Württemberg und somit auch den Aufstieg in die Regionalliga.

Die Historie der KIT SC Engineers geht auf das Jahr 1990 zurück, damals wird der Verein unter dem Namen Karlsruhe Engineers gegründet und ist inzwischen eines der ältesten Hochschulfootballteams Deutschlands. Nach einer Kooperationsphase mit den Badener Greifs erfolgt 2013 sowohl die Eingliederung in den KIT SC als auch die Umbenennung in KIT SC Engineers. Das Team ist weiterhin studentisch geprägt, aber offen für jedermann. Der Verein bietet neben den Liegenschaften auch einen Kraftraum, eigene Athletiktrainer und Möglichkeiten der Leistungsdiagnostik für die Spieler. Als Teil eines eingetragenen Vereins nehmen die Männer ab 2014 am Ligabetrieb teil und ermöglichen so die bestmögliche Vernetzung von Ligabetrieb und Hochschulfootball.

Aktuell ist die Freude natürlich groß: „Nach einer tollen Saison haben wir nun endlich unser großes Ziel, den Aufstieg in die Regionalliga, erreicht. Wir hatten nach einer sehr intensiven und guten Vorbereitung immer wieder mit enormem Verletzungspech zu kämpfen, konnten uns aber dennoch im Verlauf der Spielzeit immer weiter steigern", sagt Headcoach Falco Böllhoff. „Am Ende war unser entscheidendes Spiel gegen Freiburg wie ein Spiegelbild der ganzen Saison: Es war oftmals knapp, es war nicht immer schön, aber am Ende haben wir uns geschlossen als Mannschaft den Aufstieg absolut verdient!" ■

Info: www.kitsc-engineers.de

One passion, one club: With their 13:7 away win over the Freiburg Sacristans, the KIT SC Engineers won the championship of the Baden-Württemberg league one gameday before the end of the season in July and advanced to the next higher regional league.

The history of the KIT SC Engineers dates back to 1990 when the club was founded under the name of Karlsruhe Engineers. Meanwhile, it is one of the oldest university football teams in Germany. Following a phase of cooperation with the Baden Greifs, the team became part of the KIT SC in 2013 and was renamed KIT SC Engineers. Although most of the team members are students, the team is open for everyone. The club offers training grounds, a gym, and its own athletic trainers, as well as performance diagnostics services for the players. As part of a registered association, the men's team started to play in the league in 2014, thus connecting the league system with university football in an optimal way.

Of course, the team members currently are very happy: "After a great season, we have finally reached our goal, promotion into the next higher regional league. We had a very intensive and good preparation, but were then troubled by injuries time and again. Still, we succeeded in improving over the course of the season," head coach Falco Böllhoff says. "Finally, the deciding match against Freiburg reflected the whole season: It was often close, it was not always nice, but in the end our team absolutely deserved this trophy!" ■

Information: www.kitsc-engineers.de

HECTOR SCHOOL
Technology Business School of the KIT

KIT Karlsruhe Institute of Technology



PART-TIME MASTER SERVICE MANAGEMENT & ENGINEERING

Boost your career with
Technology Expertise + Management Know-how!

Our future will be a **service world** determined by **digitalization**. The development of successful strategies, business models and processes adapted to these circumstances requires a profound understanding and integration of technological, economical, and societal issues.

Topics of the Master Program are, e.g.:

- **Cloud Computing & Engineering**
- **Big Data**: Storage & Analysis of Data Masses
- Web 3.0, Mobile Networking & **Mobile Business**
- **Smart & Secure Service Systems / IT Safety**
- **Innovation of Services & Information Pricing**
- **Management Expertise**: e.g. Business Strategy & Accounting

Mode: Part-time | Degree: M.Sc. of the KIT (90 ECTS)
Language: English | Duration: ~ 20 Months | Accredited
Next start: Oct. 2016 **>>Apply for one of the last spots!**

More Master Programs

- Production & Operations Management
- Energy Engineering & Management
- Management of Product Development
- Electronic Systems Engineering & Management
- Green Mobility Engineering
- Financial Engineering

Certificate Course

TECHNICAL SHORT COURSE
SYSTEMS & SOFTWARE ENGINEERING

- State-of-the-art technology expertise
- 3-day seminar
- Certificate degree of the KIT (1 ECTS)

Next course date: December 12 - 14, 2016 >> Register now!

HECTOR School of Engineering & Management
Technology Business School of the KIT

Schlossplatz 19 | 76131 Karlsruhe | Germany
+49 (0)721 608 47880 | info@hectorschool.com | **www.hectorschool.com**

IMPRESSUM / IMPRINT

Herausgeber/Editor
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
Postfach 3640 // 76021 Karlsruhe // Germany
Präsident: Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
www.kit.edu

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft
KIT – The Research University in the Helmholtz Association

Zertifikat seit 2010 audit familiengerechte hochschule

AUFLAGE/CIRCULATION

22 000

REDAKTIONSANSCHRIFT/EDITORIAL OFFICE

Presse, Kommunikation und Marketing/Public Relations and Marketing
Leitung: Dr. Thomas Windmann
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-schwoerer@kit.edu

BILDREDAKTION/COMPOSITION OF PHOTOGRAPHS

Gabi Zachmann und Fotostelle des KIT/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

Sprachendienst des KIT/KIT Translation Service // Byron Spice

KORREKTORAT/PROOFREADING

Inge Arnold

ANZEIGENVERWALTUNG/ADVERTISEMENT MANAGEMENT

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

LAYOUT UND SATZ/LAYOUT AND COMPOSITION

modus: medien + kommunikation gmbh // Albert-Einstein-Str. 6
76829 Landau // www.modus-media.de
Mediengestaltung: Julia Eichberger

Grafik-Design: Christine Heinrich // www.christine-heinrich-art.de

DRUCK/PRINT

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

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

FSC www.fsc.org RECYCLED Papier aus Recyclingmaterial FSC® C007428

lookKIT

Wir sind ein leistungsstarkes, traditionsreiches Bauunternehmen (www.**schleith.de**) mit eigenen Steinbrüchen, Asphaltmischanlagen und einem Betonwerk. Zum Ausbau und zur Weiterentwicklung unseres Labors suchen wir per sofort oder nach Vereinbarung eine(n)

LABORLEITER (m/w)

Sie steuern die Qualitätssicherung unserer Rohstoffproduktion und deren Veredelung. Sie koordinieren die Überwachung unserer Baustellen und führen mit sozialer Kompetenz unsere Mitarbeiter im Labor. Sie beraten unsere Bauleitung und unterstützen sie mit stilsicheren Stellungnahmen und Empfehlungen.

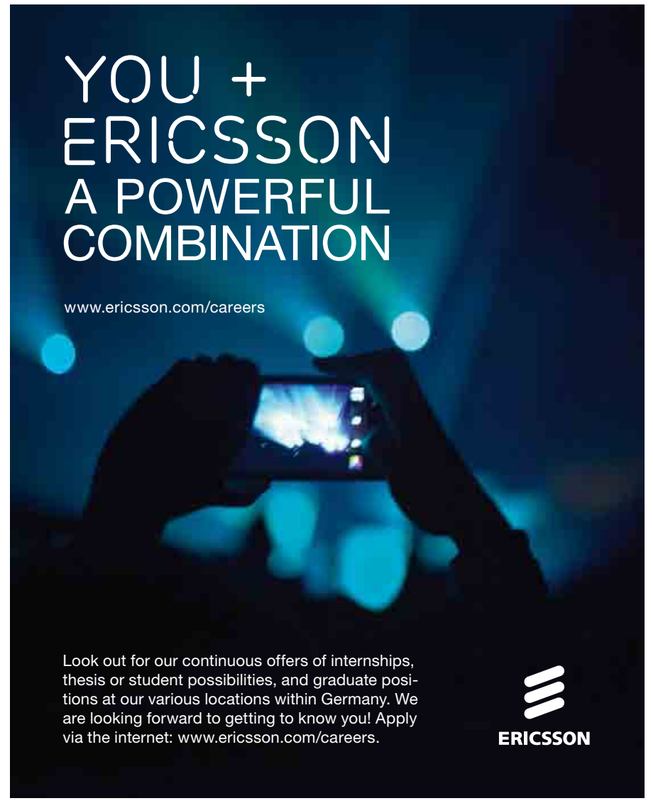
Gesucht werden Interessenten mit Erfahrung in der Führung eines Labors. Kenntnisse der einschlägigen Normen (D/CH) und Erfahrung bei der werkseigenen Produktionskontrolle und der Eigenüberwachung von Straßenbaustellen werden vorausgesetzt. Die Durchführung der entsprechenden Versuche ist für Sie Routine. Idealerweise haben Sie ein abgeschlossenes Studium im Bereich Bauingenieurwesen / Mineralogie / Geologie oder sind Baustoffprüfer mit langjähriger Berufserfahrung.

Wir bieten Ihnen einen interessanten Arbeitsplatz in einem engagierten Team mit einer attraktiven Vergütung. Ein Firmenfahrzeug steht Ihnen zur Verfügung. Mit Rückfragen wenden Sie sich bitte unter 07738 / 93769-19 an unseren Herrn Dettling. Wenn Sie selbständiges Arbeiten und Eigenverantwortung schätzen und in einem Betrieb arbeiten wollen, in welchem der Mensch noch im Mittelpunkt steht, bewerben Sie sich bitte bei:

SCHLEITH
INNOVATION. KOMPETENZ. PASSION.

SCHLEITH GmbH Baugesellschaft
Postfach 1745 | 79745 Waldshut-Tiengen
(thomas.dettling@schleith.de)

www.schleith.de
INNOVATION. KOMPETENZ. PASSION.





sander.hofrichter architekten GmbH

Mehr als **85 Jahre Bürogeschichte**, über **170 Mitarbeiter** und **8 Standorte** bundesweit:

Die sander.hofrichter architekten GmbH gehört zu den großen und traditionsreichen Architekturbüros in Deutschland. Als Experten für nachhaltiges und energieeffizientes Bauen verwirklichen wir Projekte im Bereich der sozialen Infrastruktur mit den Schwerpunkten Gesundheitsbauten und Bildungsstätten.

Zur Verstärkung unseres Teams in Ludwigshafen suchen wir für die LPH 1-5 ab sofort

STUDENTISCHE MITARBEITER / ABSOLVENTEN (m/w)

Mehr Informationen zu den Stellenangeboten findest du auf unsere Homepage unter **www.a-sh.de**

Wir freuen uns auf deine Bewerbung in PDF-Format bitte per E-Mail an: **info@a-sh.de**

Kapellengasse 11 | 67071 Ludwigshafen | T: 0621 58632-0



Mit Ihrer Erfahrung und Persönlichkeit faszinierende Projekte entwickeln
Von der Bauleitplanung über den Städte-, Straßen- und Brückenbau bis hin zum Wasserversorgungs- und Kläranlagenbau sind wir langjähriger Partner von rund 40 Städten, Gemeinden und Unternehmen, die wir umfassend betreuen. Im Dialog mit Mensch und Natur entwickeln wir mit viel Sensibilität optimale Lösungen und gehen im Interesse des Umweltschutzes auch mal unkonventionelle Wege. Für den Ausbau unserer Führungsebene suchen wir einen kreativen und kompetenten …

BAUINGENIEUR (m/w) Projektentwicklung und -planung im Tiefbau

Mit Ihrem Know-how in der Planung von Bauprojekten im Bereich Abwasser-, Klärtechnik oder Straßenbau werden Sie hier einiges bewegen können. Sowohl in der Projektarbeit, als auch in der internen Organisation leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur erfolgreichen Planung unserer Projekte und setzen sich gleichzeitig dafür ein, das Unternehmen weiter zu bringen.

Breitgefächerte Aufgaben mit Gestaltungsmöglichkeiten
Im Hinblick auf unsere fachliche Ausrichtung sollten Sie, neben Ihrem Studienabschluss als Bauingenieur, fundierte Fachkenntnisse in einem der Bereiche Abwasser, Klärtechnik oder Straßenbau mitbringen. Gute CAD-Kenntnisse runden Ihr Profil ab. Was Sie darüber hinaus auszeichnet, ist Ihr Geschick im Umgang mit Menschen, Ihre Freude an der Arbeit und Ihr persönliches Engagement.

Langfristige Perspektiven bis hin zur Partnerschaft
Über die zukünftigen Perspektiven dieser vielversprechenden Position sollten wir uns eingehender unterhalten.
Gerne steht Ihnen Herr Biekert als Ansprechpartner zur Verfügung!

LK&P LEISTUNG KOMPETENZ PARTNERSCHAFT

LK&P. INGENIEURE GBR
UHLANDSTRASSE 39
73557 MUTLANGEN

Tel.: 07171 10447-0
Fax: 07171 10447-70

post@lkp-ingenieure.de
www.lkp-ingenieure.de

VERMESSUNG
STÄDTEBAU
PLANUNG
BAULEITUNG



Die clevere Alternative für Ihren Karrierestart:
Auf unserer Internetseite finden Sie interessante und attraktive Jobs für Ihre Zukunft in der Innovationsregion Ulm:

www.innovationsregion-ulm.de

Innovationsregion Ulm
Olgastraße 101, D – 89073 Ulm
Tel.: 0731/173-121 Fax: 0731/173-291
info@innovationsregion-ulm.de
www.facebook.com/InnovationsregionUlm

Innovationsregion Ulm



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

BSW



LSV Lech-Stahl Veredlung

LSV Lech-Stahl Veredelung GmbH
Justus-von-Liebig-Straße 41 | D-86899 Landsberg am Lech
Telefon (08191) 32050 | **www.lech-stahlveredelung.de**
E-Mail: **bewerbung@lech-stahlveredelung.de**

Arbeiten bei der LSV Lech-Stahl Veredelung . Mit Weitblick die eigene Zukunft gestalten.

Die LSV Lech-Stahl Veredelung GmbH erzeugt mit ca. 250 Mitarbeitern an den Standorten Landsberg und Oberndorf am Lech im Jahr circa 120.000 Tonnen Blankstahl. Zu unseren Kunden gehören namhafte Automobilhersteller und deren Zulieferer. Wir sind Marktführer in Deutschland und wachsen weiter, deshalb suchen wir für unsere Standorte in **Oberndorf am Lech**

eine(n) **Energiemanagementbeauftragten (DIN EN ISO 50001) (m/w)**

Ihre Aufgaben u.a.:
- Einführung, Aufrechterhaltung und Verbesserung Energiemanagement nach DIN EN ISO 50001
- unterstützend im Umweltmanagement
- im Rahmen übernimmt man auch Aufgaben des Abfallbeauftragten
- Schnittstelle zu Behörden (LRA, WWA, Gemeinde, LfU)
- Umsetzung Projekte

Ihr Profil:
- Abgeschlossenes Studium Ingenieur / Master (Energie / Umwelt)
- Bereitschaft Verantwortung zu übernehmen
- hohes Maß an technischer Affinität, schnelle Einarbeitung in komplexe Aufgabenstellungen
- Durchsetzungsvermögen und Kommunikationsstärke
- Kommunikationsstärke und Teamfähigkeit
- Flexibilität, Eigenverantwortung und zielorientiertes Arbeiten

Wir bieten allen Bewerbern die Mitarbeit in einem dynamisch kompetenten Team mit sehr kurzen Entscheidungswegen und der Möglichkeit zur Mitgestaltung der weiteren erfolgreichen Entwicklung unserer Blankstahlstandorte.

Gepflegtes Schrägsitzventil sucht neugierige

Ingenieure

die einen untrüglichen Riecher für Innovationen haben.

Wir sind ständig auf der Suche nach neuen Ideen. Unser Anspruch ist es, Produkte zu entwickeln, die echte Meilensteine sind. Dabei zögern wir auch nicht, mit Gewohnheiten zu brechen und ganz neue Wege zu gehen. Deshalb suchen wir immer Leute, die im besten Sinne neugierig sind. Die ihr ganzes Wissen und ihre Leidenschaft ins Team einbringen. Gehören Sie dazu?

Mutige gesucht.
www.buerkert.de





Ingenieurbüro FRANK GmbH

Beratung, Planung, Bauleitung

Als unabhängig planendes und beratendes Ingenieurbüro für Siedlungswasserwirtschaft bieten wir Ingenieurleistungen in den Bereichen Abwassertechnik, Kanalsanierung, Wasserversorgung, Wasserbau und Straßenbau.

Als modernes Ingenieurbüro mit ca. 20 Mitarbeitern begleiten wir seit über 35 Jahren unsere Auftraggeber bei öffentlichen und privaten Projekten. Wir verstärken unser Team und bieten Ihnen an unserem Standort in Backnang langfristige Entwicklungsperspektiven als

Bauingenieur/in
oder Master / Bachelor of Engineering

Ihre Aufgabenschwerpunkte liegen in der Planung von Tief- und Straßenbauprojekten, sowie im Wasserbau. Sie realisieren anspruchsvolle Planungsaufgaben in der Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung und arbeiten in einem Projekt-Team.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Ingenieurbüro Frank GmbH | Schlachthofstraße 6 | 71522 Backnang
Tel.: 07191 / 3234-0 | E-Mail: kontakt@ingbuero-frank.de

Die ALTANA Gruppe entwickelt und produziert hochwertige, innovative Produkte der Spezialchemie. Bei uns können Sie die Welt von morgen mitgestalten. Denn unsere vier Geschäftsbereiche BYK, ECKART, ELANTAS und ACTEGA setzen weltweit Maßstäbe in ihren Märkten. Mit innovativen Produkten ermöglichen wir schon heute Technologien der Zukunft, die das Leben einfacher, sicherer und komfortabler machen. Wir gehören mit einem Umsatz von mehr als 2 Mrd. Euro zu den innovativsten, wachstums- und ertragsstärksten Chemieunternehmen der Welt. Wir beschäftigen aktuell rund 6.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die gute Ideen für die Welt von morgen mitbringen. Entdecken auch Sie bei uns das entscheidende Plus für Ihre Zukunft. Mit vielen Vorteilen für Sie.

BYK ist ein führender Anbieter im Bereich der Additive und Messgeräte für die Lack-, Druckfarben- und Kunststoffindustrie und sorgt für Oberflächenglanz und Kratzfestigkeit. Unsere Innovationskraft und die weltweite Nähe zum Kunden machen uns zu einem Top-Entwicklungspartner und überzeugen im Wettbewerb. BYK-Gardner bietet umfassende Lösungen zur Qualitätskontrolle mit Messgeräten und weltweitem Service.

Ingenieur/in, Elektrotechniker/in o. ä. als

Projektteamleiter m/w Optoelektronik

am Standort Geretsried

Ihre Aufgabenstruktur
Ihr umfassendes Know-how in Entwicklung und Produktion nutzen Sie zum Aufbau und zur fachlichen Führung eines Projektteams aus Entwicklung und Fertigung. Ihr Ziel ist die Einführung neuer Produkte von der Entwicklung bis zur Serienfertigung unter Einhaltung der Vorgaben aus Entwicklung und Produktion. Dazu beteiligen Sie sich aktiv an der Entwicklung in der Endphase. Sie definieren und kontrollieren Übernahmekriterien und Zeitpläne, betreuen das Fertigungsteam nach dem Serienanlauf und überführen Support-Aufgaben aus der Entwicklung in die Fertigung. Neben der Schnittstellenfunktion zwischen Entwicklung und Produktion vor und nach dem Serienanlauf sowie bei der Entwicklung neuer Produkte übernehmen Sie auch eine Supportfunktion für Produktionsteams und den Service bei neu angelaufenen Produkten.

Ihre Erfolgsformel
Abgeschlossenes Hochschulstudium (Elektrotechnik) o. ä. | Aktuelle Hardware- sowie Programmierkenntnisse im Bereich Elektronik | Mehrjährige Berufserfahrung in der Entwicklung oder im entwicklungsnahen Fertigungsumfeld | Umfassendes Fachwissen im Bereich der Entwicklung oder Fertigung optischer und elektronischer Messsysteme oder vergleichbarer komplexer Produkte | Erkennen bereichsübergreifender Zusammenhänge | Strukturierte und effiziente Arbeitsweise auch bei wechselnden Rahmenbedingungen | Aufgeschlossenheit für aktuelle Methodenansätze in Entwicklung oder Fertigung | Ausgeprägte soziale Kompetenz | Selbstständige Arbeitsweise, hohe Einsatzbereitschaft sowie Sorgfalt und Zuverlässigkeit.

Ihr Vorteilsspektrum
In der ALTANA Gruppe arbeiten Sie in einer einzigartigen Innovationskultur, in der die Förderung individueller Ideen und Fähigkeiten und ein offenes, vertrauensvolles Miteinander großgeschrieben werden. BYK-Gardner bietet Ihnen eine Menge Vorteile. Im Detail: eine angenehme Betriebsgröße, in der man sich persönlich kennt und austauscht, kurze Informations- und Entscheidungswege, umfangreiche Weiterbildungsangebote, flexibles Arbeiten in Gleitzeit, eine überzeugende Vergütung mit guten Sozialleistungen und zusätzlicher Altersversorgung sowie ein attraktiver Standort in der Nähe zu Bergen und Seen.

Wir laden Sie ein, uns näher kennenzulernen und Teil unseres Teams zu werden. Entdecken Sie Ihr Karriereplus in der Spezialchemie und senden Sie uns Ihre Bewerbung bevorzugt über unsere Karriereseite www.altana.jobs oder an:
BYK-Gardner GmbH | Personal | Edith Bartosch | Lausitzer Straße 8 | 82538 Geretsried
Tel +49 8171 3493-318 | bewerbung.BYK.Gardner@altana.com | www.byk.com/instruments

Stellennummer: 320/005-05-2016 | Gesellschaft: BYK-Gardner GmbH
Standort: Geretsried (Raum München) | Funktionsbereich: Produktion/Fertigung

BYK Additives & Instruments

A member of ALTANA



Stellen Sie sich einen Ort vor, an dem die cleversten Köpfe rund um Betriebswirtschaft, Mathematik und Technologie in starken Teams zusammenarbeiten. Denken Sie zusätzlich an anspruchsvolle Herausforderungen und den Flair eines Unternehmens, das Consulting und Investmentbanking kombiniert. Herzlich willkommen bei der Lucht Probst Associates GmbH. Rund 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beraten hier Finanzinstitute und deren Kunden bei Aufbau und Optimierung ihres Produktmanagements. Klingt spannend für Sie? Dann wachsen Sie gemeinsam mit diesem exzellenten Unternehmen! Die richtige Position haben wir bereits parat.

Junior Software Engineer (m/w)

Als Junior Software Engineer arbeiten Sie von Anfang an in einem jungen und innovativen Team an neuen Produkt- und Kundenlösungen. Beginnend mit der Analyse von Nutzeranforderungen über die Ausarbeitung detaillierter Lösungen bis hin zur Implementierung mit neuesten Technologien wirken Sie im gesamten Softwareentwicklungsprozess mit. An unseren Standorten in Frankfurt am Main oder Leipzig werden Sie bei der Entwicklung einer Robo-Advisory Lösung für das Zins- und Währungsmanagement von Unternehmen aktiv mitwirken oder eine Anwendung für die Analyse und Verwaltung von Schuldenportfolios voranbringen. Dazu erhalten Sie ein intensives Einarbeitungsprogramm, das Ihnen finanztheoretische und softwarespezifische Kenntnisse vermittelt. Ferner vertiefen Sie Ihr softwaretechnisches Know-how fortlaufend in einem unserer Technologieteams.

Ihre Eintrittskarte:
- Ein erfolgreich abgeschlossenes Studium der (Wirtschafts-)Informatik, Mathematik oder Physik
- Vorzugsweise Erfahrungen in der Softwareentwicklung und Kenntnisse in den eingesetzten Technologien C#, .NET,HTML5 und Javascript
- Kenntnisse von relationalen Datenbanken
- Interesse an Finanzmärkten und -produkten
- Hohes Abstraktions- sowie gutes analytisches und konzeptionelles Denkvermögen
- Innovationsfreude und Qualitätsbewusstsein
- Teamgeist und Erfahrung mit agilen Entwicklungsmethoden (z. B. SCRUM)
- Ehrgeiz und unternehmerisches Denken
- Und nicht zuletzt ... Humor

Sind Sie interessiert?
Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung per E-Mail an karriere@l-p-a.com. Für weitere Fragen steht Ihnen Nadine Evers gerne auch telefonisch zur Verfügung: +49 (0) 69 /97 14 85-0.

lucht probst associates gmbh
große gallusstraße 9
D-60311 frankfurt/main
telefon +49 (0) 69 /97 14 85-0
www.l-p-a.com

lpa making your points

SFI GROUP conveying your success

Als mittelständische, inhabergeführte, internationale Unternehmensgruppe im Anlagenbau für Automatisierungssysteme in der Automobilindustrie und anderen Industrien bieten wir das gesamte Wertschöpfungsspektrum in nahezu allen Fertigungs- und Industriebereichen an.

Zum weiteren Ausbau unserer Unternehmensgruppe suchen wir schnellstmöglich für unseren **Standort Stuttgart / Kornwestheim** engagierte und verantwortungsvolle Mitarbeiter in allen Unternehmenssparten als:

■ Vertriebsingenieur/in ■ Konstruktionsingenieur/in ■ Projektleiter/in

Es erwarten Sie:
- Herausfordernde Aufgaben, kurze Entscheidungswege und viel Eigenverantwortung in einem dynamischen Team
- Attraktive, leistungsgerechte Vergütung, flexible Arbeitsplatzgestaltung möglich
- Hervorragende Entwicklungschancen in einer dynamisch wachsenden internationalen Unternehmensgruppe

Weitere Details finden Sie unter **www.sfi-group.com/karriere**

... zögern Sie nicht, mit uns in Kontakt zu treten.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung an **karriere@sfi-group.com** oder an
SFI Storz Fredenhagen Industries GmbH | Personalabteilung | Heinkelstraße 1 | 70806 Kornwestheim



LSV Lech-Stahl Veredlung

LSV Lech-Stahl Veredelung GmbH

Justus-von-Liebig-Straße 41 | D-86899 Landsberg am Lech
Telefon (08191) 32050 | **www.lech-stahlveredelung.de**
E-Mail: **bewerbung@lech-stahlveredelung.de**

Arbeiten bei der LSV Lech-Stahl Veredelung . Mit Weitblick die eigene Zukunft gestalten.

Die LSV Lech-Stahl Veredelung GmbH erzeugt mit ca. 250 Mitarbeitern an den Standorten Landsberg und Oberndorf am Lech im Jahr circa 120.000 Tonnen Blankstahl. Zu unseren Kunden gehören namhafte Automobilhersteller und deren Zulieferer. Wir sind Marktführer in Deutschland und wachsen weiter, deshalb suchen wir für unsere Standorte in **Oberndorf am Lech und Landsberg am Lech**

eine(n) Projektingenieur (m/w)

Ihre Aufgaben u.a.:
- Mit speziellen Aufgaben im Bereich Produktionsoptimierung und Ausbau der Produkt- und Effizienzsteigerung sind Sie direkt der Geschäftsführung unterstellt
- Hinterfragen von Prozessen und Abläufen und diese verbessern, Einbringung von Ideen, diese Fertigstellen und in Betrieb nehmen

Profil:
- Abgeschlossenes Studium im Maschinenbau mit Fachrichtung Fertigungstechnik
- Erste Erfahrung und Kenntnisse in der Metallbe- und Verarbeitung in einem Industrieunternehmen vorteilhaft, aber auch Berufsanfänger sind herzlich willkommen
- hohes Maß an technischer Affinität, schnelle Einarbeitung in komplexe Aufgabenstellungen
- Kommunikationsstärke und Teamfähigkeit

Wir bieten allen Bewerbern die Mitarbeit in einem dynamisch kompetenten Team mit sehr kurzen Entscheidungswegen und der Möglichkeit zur Mitgestaltung der weiteren erfolgreichen Entwicklung unserer Blankstahlstandorte.



„Wir sind nicht nur
Daimler. Sondern auch.“
– Discover new dimensions –

Tilo, 31 Jahre, IT Service Manager

GREAT PLACE TO WORK® BESTE ARBEITGEBER BADEN WÜRTTEMBERG 2016

GREAT PLACE TO WORK® BESTE ARBEITGEBER ITK 2014

Du bist auf der Suche nach neuen Möglichkeiten?

Einer Arbeitsstelle in einem innovativen und menschlich geprägten Arbeitsumfeld?
Dann herzlich willkommen bei Daimler TSS, dem IT-Spezialisten. Besuche uns auf **discover.daimler-tss.de**

Daimler TSS
Enabling Excellence

Ein Unternehmen der Daimler AG

ZUKUNFTSPOSITIONEN

PI



PI miCos ist ein innovatives, international tätiges Unternehmen im Bereich der Positioniertechnik und optischer Systemtechnik mit Sitz in Eschbach / Gewerbepark Breisgau. Wir sind ein Tochterunternehmen der PI GmbH & Co. KG, Karlsruhe, mit weltweit über 800 Mitarbeitern.

Für die Verwirklichung unserer herausfordernden Firmenziele suchen wir zum schnellstmöglichen Eintritt eine/n

Softwareingenieur [m/w]

für den Bereich Engineered Systems

Als zukunftsorientiertes Unternehmen bieten wir Ihnen einen sicheren Arbeitsplatz mit spannenden Aufgaben und interessanten Perspektiven. Das ausführliche Stellenprofil finden Sie unter **www.pimicos.de**

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Bitte senden Sie Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen mit Angabe Ihres frühestmöglichen Eintrittstermins sowie Ihrer Gehaltsvorstellungen, gerne auch per E-Mail, an:

PI miCos GmbH · Freiburger Straße 30 · 79427 Eschbach
Personalabteilung, h.amelung@pimicos.com

ZUKUNFTSPOSITIONEN

PI



PI miCos ist ein innovatives, international tätiges Unternehmen im Bereich der Positioniertechnik und optischer Systemtechnik mit Sitz in Eschbach / Gewerbepark Breisgau. Wir sind ein Tochterunternehmen der PI GmbH & Co. KG, Karlsruhe, mit weltweit über 800 Mitarbeitern.

Für die Verwirklichung unserer herausfordernden Firmenziele suchen wir zum schnellstmöglichen Eintritt eine/n

Systemingenieur [m/w]

für den Bereich Engineered Systems

Als zukunftsorientiertes Unternehmen bieten wir Ihnen einen sicheren Arbeitsplatz mit spannenden Aufgaben und interessanten Perspektiven. Das ausführliche Stellenprofil finden Sie unter **www.pimicos.de**

Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Bitte senden Sie Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen mit Angabe Ihres frühestmöglichen Eintrittstermins sowie Ihrer Gehaltsvorstellungen, gerne auch per E-Mail, an:

PI miCos GmbH · Freiburger Straße 30 · 79427 Eschbach
Personalabteilung, h.amelung@pimicos.com



Software Entwickler (m/w)

C# / .NET

TDM Systems unterstützt mit seinen Softwarelösungen und Dienstleistungen Kunden aus der zerspanenden Fertigung. Wir fördern die Entwicklung von Industrie 4.0 und gestalten aktiv die Softwarelösungen von morgen. Interessante Zukunftsprojekte in der Softwareanwendung sowie die Realisierung von individuellen Kundenanforderungen stehen ebenso auf der Tagesordnung wie die Entwicklung von standardisierten Softwarelösungen.

Werden Sie Teil unseres Entwicklungsteams!

Microsoft Partner
Gold Application Development

Ihre Aufgaben umfassen

- Softwareentwicklung auf Basis C# / .NET (Multi Tier Architektur)
- Analysieren von Kundenanforderungen
- Konzeptentwicklung, Design und Implementierung der Software
- Begleitung des Qualitätsmanagement-Prozesses

Ihr Profil

- Abgeschlossenes Bachelor- oder Masterstudium in Informatik o. Ä.
- Gute Kenntnisse in C#, .NET, Datenbanken und Webprogrammierung
- Gute Deutsch- und Englischkenntnisse, gerne auch weitere Sprachen

Bestes Umfeld

- Arbeitsweise nach SCRUM Vorgehensmodell
- Neueste Technologien auf Microsoft Plattform
- Spannendes, innovatives und proaktives Arbeitsumfeld
- Fachliche und persönliche Weiterbildung

Mehr Informationen finden Sie in unserem Karrierebereich unter www.tdmsystems.com oder bei Frau Alice Sorge
alice.sorge@tdmsystems.com
+49.7071.9492-476

tdmsystems



WÜRTH ELEKTRONIK

Willkommen an Bord

Die Würth Elektronik Gruppe mit über 7.200 Mitarbeitern in 50 Ländern fertigt und vertreibt elektronische, elektromechanische Bauelemente, Leiterplatten und intelligente Systeme. Der Unternehmensbereich Würth Elektronik CBT ist Europas führender Hersteller von Leiterplatten und der Ursprung der gesamten Würth Elektronik Gruppe.

Zukunft ausloten und Neuland entdecken!

Raum für Entwicklung und Karriere geboten.

Trainee (m/w)

Produktentwicklung | Prozessentwicklung | Qualitätsmanagement
für unseren Standort Schopfheim

www.we-online.de/karriere

more than you expect



LSV Lech-Stahl Veredelung GmbH
Justus-von-Liebig-Straße 41 | D-86899 Landsberg am Lech
Telefon (08191) 32050 | **www.lech-stahlveredelung.de**
E-Mail: **bewerbung@lech-stahlveredelung.de**

Arbeiten bei der LSV Lech-Stahl Veredelung . Mit Weitblick die eigene Zukunft gestalten.

Die LSV Lech-Stahl Veredelung GmbH erzeugt mit ca. 250 Mitarbeitern an den Standorten Landsberg und Oberndorf am Lech im Jahr circa 120.000 Tonnen Blankstahl. Zu unseren Kunden gehören namhafte Automobilhersteller und deren Zulieferer. Wir sind Marktführer in Deutschland und wachsen weiter, deshalb suchen wir für unsere Standorte in **Oberndorf am Lech und Landsberg am Lech**

eine(n) Prüfingenieur zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (m/w)

Ihre Aufgaben u.a.:
- Verantwortung für die hochmodernen automatischen Prüfanlagen
- Optimierung und Weiterentwicklung der Anlagentechnik
- Kalibrierung und Überprüfung der eingesetzten ZfP-Systeme (u.a. Ultraschall- und Wirbelstromprüfung)
- Standortübergreifende Harmonisierung und Vereinheitlichung der Prüflinien
- Aufbau und Führen einer Datenbasis für Prüfvorgaben und -parameter
- Mithilfe bei technischen Machbarkeitsprüfungen hinsichtlich der ZfP-Prüfungen
- Auswahl und Schulung der Prüfwerker
- Schnittstelle zu Produktion, Instandhaltung und Qualitätssicherung
- Sicherstellung einer qualitätsgerechten und wirtschaftlichen Serienfertigung, Verifizierung von Prüfergebnissen

Profil:
- Abgeschlossenes Studium (Werkstoffprüfung, Maschinenbau) bzw. Techniker oder vergleichbare Ausbildung
- Mehrjährige Berufserfahrung im Umgang mit zerstörungsfreien Prüfsystemen, idealerweise mindestens Stufe 2-Zertifizierung in den Prüfverfahren UT, ET und MT
- Umgang mit modernen Ultraschall- und Wirbelstromprüfanlagen sowie Lasermesssystemen
- Kommunikationsgeschick sowie Durchsetzungsvermögen
- Flexibilität, Eigenverantwortung und zielorientiertes Arbeiten
- Sicherer Umgang mit Microsoft Office und Dynamics NAV
- Bereitschaft zum Anleiten und Führen von Mitarbeitern
- Kenntnisse der Qualitätsgrundlagen und Methoden nach ISO TS 16949

Wir bieten allen Bewerbern die Mitarbeit in einem dynamisch kompetenten Team mit sehr kurzen Entscheidungswegen und der Möglichkeit zur Mitgestaltung der weiteren erfolgreichen Entwicklung unserer Blankstahlstandorte.



LSV Lech-Stahl Veredelung GmbH
Justus-von-Liebig-Straße 41 | D-86899 Landsberg am Lech
Telefon (08191) 32050 | **www.lech-stahlveredelung.de**
E-Mail: **bewerbung@lech-stahlveredelung.de**

Arbeiten bei der LSV Lech-Stahl Veredelung . Mit Weitblick die eigene Zukunft gestalten.

Die LSV Lech-Stahl Veredelung GmbH erzeugt mit ca. 250 Mitarbeitern an den Standorten Landsberg und Oberndorf am Lech im Jahr circa 120.000 Tonnen Blankstahl. Zu unseren Kunden gehören namhafte Automobilhersteller und deren Zulieferer. Wir sind Marktführer in Deutschland und wachsen weiter, deshalb suchen wir für unsere Standorte in **Oberndorf am Lech und Landsberg am Lech**

eine(n) QS-Ingenieur (m/w)

Ihre Aufgaben u.a.:
- Sicherstellung des hohen Qualitätsstandards unserer Produkte an beiden Produktionsstandorten
- Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung unseres QM-Systems
- standortübergreifende Führung der QS-Teams

Profil:
- Ingenieur / Master
- Durchsetzungsvermögen und Kommunikationsstärke
- Mehrjährige Berufserfahrung in vergleichbarer Stellung
- Branchenkenntnisse der Stahl-, Automobil- und Zuliefererindustrie

Wir bieten allen Bewerbern die Mitarbeit in einem dynamisch kompetenten Team mit sehr kurzen Entscheidungswegen und der Möglichkeit zur Mitgestaltung der weiteren erfolgreichen Entwicklung unserer Blankstahlstandorte.

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

MiRO