Turning digital ideas into reality.

Your challenge at ZEISS



// INNOVATION
MADE BY ZEISS

Durch Globalisierung und Digitalisierung verändern sich Kundenerwartungen und Märkte sehr schnell. Wir ermöglichen die digitale Transformation, indem wir auf über 170 Jahre Innovation und die Entwicklung von digitalen Spitzenlösungen aufbauen.

Wir bieten unseren Kunden eine Produktpalette, die in zunehmendem Maße Hardware, Software und Services miteinander verknüpft. Wir arbeiten an marktprägenden Innovationen, die unsere Kunden erfolgreich machen und Mehrwert für Gesundheitswesen, Forschung und Industrie bringen.

Gestalten Sie gemeinsam mit uns die Zukunft. Wie sieht Ihre Herausforderung aus?
Finden Sie es hier heraus: **www.zeiss.de/karriere**

Wir bieten Ihnen eine Vielzahl von abwechslungsreichen und spannenden Stellenangeboten.

Digital Solution Managers
Software Developers
Data Scientists / Data Engineers
Machine Learning Scientists
User Experience Designers
IoT Engineers

ZEISS

Karlsruhe Institute of Technology

lookKIT

DAS MAGAZIN FÜR FORSCHUNG, LEHRE, INNOVATION
THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION
AUSGABE/ISSUE #01/2018
ISSN 1869-2311



ZUKUNFT DER ARBEIT

DISRUPTIV: UMBRUCH IM GEBÄUDEMANAGEMENT
DISRUPTIVE: UPHEAVAL IN THE MANAGEMENT OF BUILDINGS
INTERAKTIV: DIE MENSCH-MASCHINE-SCHNITTSTELLE
INTERACTIVE: THE HUMAN-MACHINE INTERFACE
SENSITIV: AGILE ROBOTERTECHNIK VON MORGEN
SENSITIVE: TOMORROW'S AGILE ROBOT TECHNOLOGY

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

www.kit.edu

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 weltweit, mit den Tätigkeitsfeldern Energiehandel, Umschlag, Transport und Lagerung von Rohstoffen und Mineralölprodukten sowie der Veredelung von Rohöl.

Wir suchen aus den Bereichen

Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Chemie

Young Professionals (m/w), Hochschulabsolventen (m/w), Masteranden (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



Holger Hanselka
FOTO/PHOTOGRAPH: ANDREA FABRY

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) ausgerufene Wissenschaftsjahr 2018 widmet sich dem Thema „Arbeitswelten der Zukunft"; das Leitthema der HANNOVER MESSE lautet „Integrated Industry – Connect & Collaborate". Auch die Jahresfeier des KIT am 19. April widmet sich in Themenlounges und einer Podiumsdiskussion der Frage, wie sich unser Arbeitsalltag verändern wird und welchen Technologien dabei eine maßgebliche Rolle zukommen wird. Wie sehr die Menschen dieses Thema beschäftigt, spiegelt auch eine vom BMBF in Auftrag gegebene Umfrage wider, in der 75 Prozent der Deutschen mit einer spürbaren Veränderung der Arbeitswelt bis 2030 rechnen.
Auch am Karlsruher Institut für Technologie – Der Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft suchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nach Antworten auf die drängendsten Fragen zu den Arbeitswelten der Zukunft. Um neue Tätigkeiten zu bewältigen, müssen sich Fachkräfte entsprechende Qualifikationen aneignen und Führungskräfte mit den neuen Anforderungen an Beschäftigte und Unternehmen befassen. Das wbk Institut für Produktionstechnik des KIT unterstützt beide Seiten mit zwei Projekten, die Orientierung in der neuen Arbeitswelt unter Industrie 4.0 bieten sollen. Mehr darüber erfahren Sie ab Seite 26.
Auch in den Produktionsstätten der Zukunft steht Flexibilität an erster Stelle: Sogenannte Smart Factories werden so variabel gestaltet sein, wie man das heute bereits von einer Cloud gewohnt ist. Um die Vision der intelligenten Fabrik voranzutreiben, werden im vom BMBF geförderten Projekt FlexSi-Pro (Seite 30) im Institut für Telematik Konzepte entwickelt, die mittels Einsatz von Software-Basierung und Virtualisierung von Netzwerken die Produktionsanlagen der Zukunft ermöglichen.
Eine Disruption im gesamten Berufsfeld Facility Management erwartet Kunibert Lennerts, Professor am Institut für Technologie und Management im Baubetrieb des KIT. Er erforscht die Auswirkungen der Digitalisierung auf eine Branche, die für Bewirtschaftung und Instandhaltung von Gebäuden verantwortlich ist. Wie sich die Technik hin zu intelligenten Gebäuden verändert und welche Konsequenzen das beinhalten kann, lesen Sie ab Seite 22.
Neben dem Blickpunkt „Zukunft der Arbeit" freue ich mich, Ihnen ab Seite 52 die Weiterentwicklung unserer äußerst erfolgreichen Kooperation mit der Universität Heidelberg vorstellen zu dürfen, der „Heidelberg Karlsruhe Research Partnership" (HEiKA), die 2011 ins Leben gerufen wurde und inzwischen über sechs Forschungsbrücken verfügt.
Viel Spaß beim Lesen wünscht

Ihr

DEAR READER,

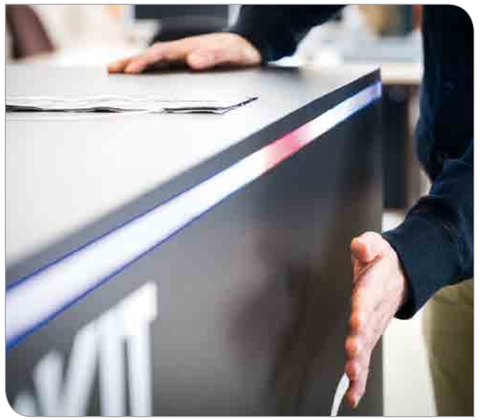
The Science Year 2018 proclaimed by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) deals with the "Working Life of the Future." The lead theme of HANNOVER MESSE is "Integrated Industry – Connect & Collaborate." KIT's Annual Celebration on April 19, with its theme lounges and a panel discussion, also will focus on the question of how our working life will change and which technologies will play major roles in this process. People are very concerned about this topic. A survey made on behalf of the BMBF also reflects this, finding that 75% of Germans expect their work environment to change noticeably by 2030.
At the Karlsruhe Institute of Technology – The Research University in the Helmholtz Association, scientists look for answers to the most pressing questions relating to future work. To master new jobs, workers have to acquire the necessary skills. Company managers have to be aware of the new requirements on their employees and enterprises. KIT's Institute of Production Science (wbk) supports both sides with two projects that provide direction for the new work environment under Industry 4.0. Learn more on page 28.
Flexibility will be of top priority at future production facilities: So-called smart factories will be designed to be as variable as a cloud today. To achieve the vision of a smart factory, the Institute of Telematics develops concepts with a software base and virtual networks within the BMBF-funded project FlexSi-Pro (page 32). Kunibert Lennerts, Professor of the Institute of Technology and Management in Construction of KIT, expects a disruption in the facility management sector. He studies the impacts of digitization on the branch that is responsible for the management and maintenance of buildings. Read on page 24 how technology will change towards smart buildings and which impacts this may have.
Apart from the "Future Working Life" focus, I am happy to present on page 55 further development of our very successful collaboration with the University of Heidelberg. Since the start of the "Heidelberg Karlsruhe Research Partnership" (HEiKA) in 2011, six research bridges have been established.
Enjoy reading!

Yours,

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

AUSGABE/ISSUE #01/2018

INHALT / CONTENT





BLICKPUNKT / FOCUS

10 Das Auge als Fenster zum Gehirn:
Forschung zur Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine
12 The Eye as a Window to the Brain:
Studies at the Human/Machine Interface

14 Multimodal Sensors: More Sensibility for Robots
16 Multimodale Sensoren: Feingefühl für Roboter

18 Moderne Büroraumgestaltung:
Zwischen Rückzugsmöglichkeit und ungeplanter Kommunikation
20 Modern Office Design:
Between Privacy and Unplanned Communication

22 Bewirtschaftung großer Gebäude:
Wenn die Lüftung selbst den Techniker ruft
24 Management of Large Buildings:
Air Conditioning System Calling Technician

26 Wie der Wandel gelingen kann:
Erfolgreiche Umsetzung von Produktion im digitalen Zeitalter
28 How Change Can Succeed:
Successful Implementation of Production in the Digital Age

30 Fabrik von morgen: Projekt FlexSi-Pro entwickelt robuste und sichere software-basierte Netze
32 Tomorrow's Factory: FlexSi-Pro Project Develops Robust and Secure Software-based Networks

34 Gezielt Kompetenzen aufbauen: Befähigungs- und Führungsstrategien im digitalen Arbeitsumfeld
36 Specific Development of Competences: Qualification and Management Strategies in the Digital Work Environment

38 Start-up: Intelligente Softwarelösung für Schichtpläne in der Gastronomie
38 Startup: Intelligent Software Solution for Shift Plans in the Catering Sector

40 Ein zweifelhaftes Ideal: Technikkulturwissenschaftlerin Heike Weber über Heimarbeit, Telearbeit und Homeoffice
42 A Dubious Ideal: Technical Culture Scientist Heike Weber on Home-based Work, Telework, and Home Offices

44 Nachrichten
44 News

ORTE / PLACES

46 AUGEN**BLICKKIT**: Spannende Atmosphäre am KITcube
46 AUGEN**BLICKKIT**: A Thrilling Atmosphere at KITcube

48 Einblicke in die Materie:
Mit FLUTE erforscht das KIT Technologien für kompakte Beschleuniger von morgen
50 Insight into Matter:
KIT Uses FLUTE to Study Technologies for Tomorrow's Compact Accelerators

WEGE / WAYS

52 Synergien und Multidisziplinarität:
Jüngste Erfolge der HEiKA-Forschungszusammenarbeit zwischen Heidelberg und Karlsruhe
55 Synergies and Multidisciplinarity:
Recent Success of HEiKA Research Cooperation between Heidelberg and Karlsruhe

56 Auf eine Frage: Können Roboter riechen?
56 Just One Question: Can Robots Smell?

58 Living Joint Research:
KIT Establishes Virtual Institute for Eco-Industrial Development Together with Universities in Chile
60 Gemeinsame Forschung:
KIT baut mit Universitäten in Chile ein virtuelles Institut für öko-industrielle Entwicklung auf

62 International News

HORIZONTE / HORIZONS

64 Passgenaue Infrastruktur:
Innovationspreis der Deutschen Physikalischen Gesellschaft für Transfer von Wissenschaft in Wirtschaft
66 Precise Infrastructure:
Innovation Award of Deutsche Physikalische Gesellschaft for Transfer of Science to Industry

68 Und sonst: Team KITcar siegt beim Carolo-Cup 2018
68 What Else: KITcar Team Wins 2018 Carolo Cup





TITELFOTO: TATIANA SHEPELEVA/STOCK.ADOBE.COM, COLLAGE CHRISTINE HEINRICH

VERGANGENHEIT

1964: Blick in die Schaltwarte des Forschungsreaktors FR 2 auf dem Gelände des heutigen Campus Nord des KIT mit dem zentralen Steuerpult (in der Mitte) und den wichtigsten Messinstrumenten an der Wand. Am 21.12.1981 wurde der FR 2 nach zwanzigjähriger Betriebszeit und mehr als 100 000 Betriebsstunden abgeschaltet. Bis Ende 1996 wurde der heutige Zustand erreicht; der Reaktorblock befindet sich im sicheren Einschluss. Das Reaktorgebäude wird heute für eine Ausstellung genutzt und kann besichtigt werden.

PAST

1964: View into the control room of the FR2 research reactor on the premises of today's Campus North of KIT with the central control desk (center) and the most important measurement instruments on the wall. On December 21, 1981, the FR2 was shut down after twenty years of operation and more than 100,000 operation hours. It took until late 1996 to reach the state in which it is today. The reactor block is in the state of safe enclosure. The reactor building presently accommodates an exhibition that can be visited by the public.

FOTO: KIT ARCHIV

GEGENWART

Der Kontrollraum des Compact-Muon-Solenoid-Experiments (CMS) am CERN in der Schweiz liegt in einer unterirdischen Halle. CMS ist ein Teilchendetektor am Large Hadron Collider. Die Hauptziele des Experiments sind nach der Entdeckung des Elementarteilchens Higgs-Boson im Jahr 2012, die Suche nach Hinweisen auf Supersymmetrie oder noch unbekannten Teilchen allgemein und das Studieren der Kollision schwerer Ionen.

PRESENCE

The control room of the Compact Muon Solenoid Experiment (CMS) of CERN in Switzerland is located in an underground hall. CMS is a particle detector of the Large Hadron Collider. After discovery of the Higgs boson in 2012, the main goals of the experiment are the search for indications of supersymmetry or still unknown particles in general and studies of the collision of heavy ions.

FOTO: MARKUS BREIG



Beim Begriff Mensch-Maschine-Schnittstelle denkt man unwillkürlich an gigantische humanoide Kampfmaschinen, wie sie Piloten in Guillermo del Toros Actionreißer „Pacific Rim“ im Kampf gegen außerirdische Monster steuern, ans rote Auge des Supercomputers HAL 9000 im Stanley Kubrick-Klassiker „2001: A Space Odyssey“ oder an den „Cyborg“ Neil Harbisson, der sich eine Antenne in den Schädel verpflanzen ließ, mit der er Farben hören kann. Es geht aber auch viel unspektakulärer: „Ganz klassische Mensch-Maschine-Schnittstellen sind zum Beispiel unsere Smartphones“, sagt die Professorin Barbara Deml, Leiterin des Instituts für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation (ifab) am KIT. Zukünftige Mensch-Maschine-Schnittstellen wie sie hier entwickelt werden, sollen aber nicht nur nutzerfreundlich, sondern auch adaptiv sein. Also Bedürfnisse des Menschen erkennen und auf diese eingehen.

„Wenn Menschen, mit denen wir zusammenarbeiten, sich gerade stark konzentrieren müssen, gestresst sind oder ein Problem haben, erkennen wir dies und reagieren darauf, indem wir uns etwa ruhig verhalten oder Hilfe anbieten. Der Roboter-Kollege von morgen soll das auch können“, erklärt Deml. Die studierte Psychologin und promovierte Ingenieurin arbeitet also daran, Maschinen beizubringen, die körperliche Verfassung sowie die Gemütszustände von Menschen zu erfassen und sich entsprechend zu verhalten. Dabei können sich die Arbeitsumfelder durchaus unterscheiden, die Prinzipien der Interaktion zwischen Mensch und Maschine blieben derweil immer die gleichen. Egal, ob es sich um einen Maschinenleitstand, das Cockpit eines Flugzeugs oder einen Operationssaal handelt.

„Man sagt, das Auge sei ein Fenster zum Gehirn. Wohin wir schauen, wie lange unser Blick auf einer Stelle verharrt oder ob unsere Pupillen geweitet sind, lässt darauf schließen, was wir empfinden und was wir als Nächstes tun werden“, erläutert Deml. Folglich nutzt sie neben Messungen physiologischer Parameter wie Herzrhythmus, Muskelaktivität oder Hautleitfähigkeit oft das Eyetracking. Diese Daten werden von der Maschine statistisch abgeglichen; gibt es Abweichungen vom Üblichen, wird sie aktiv: „Wenn ein Chirurg vom herkömmlichen Operationsablauf abweicht, etwa indem er ungewöhnlich lange auf eine bestimmte Stelle schaut, erhält er vom Assistenzsystem Unterstützung, indem es zum Beispiel Patienteninformationen wie Blutwerte oder Röntgenbilder zur Verfügung stellt.“ Auf ähnliche Weise könnten auch Fahrassistenzsysteme durch Beobachtung des Fahrers brenzlige Verkehrssituationen antizipieren oder Industrieroboter Arbeiter vor Überbeanspruchung schützen, indem sie etwa ihr Arbeitstempo drosseln.



Messungen physiologischer Parameter wie Herzrhythmus, Muskelaktivität oder Hautleitfähigkeit geben Rückschlüsse auf das Stresslevel des Probanden

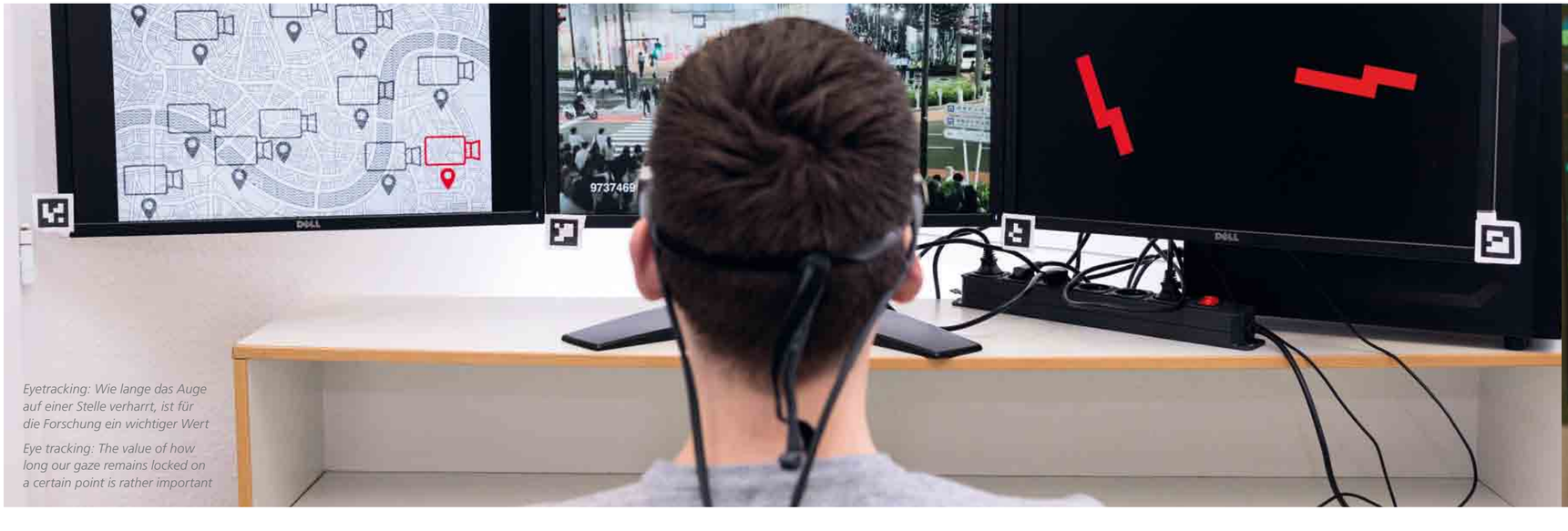
Measurements of physiological parameters, such as the cardiac rhythm, muscle activity or conductivity of the skin, allow conclusions to be drawn with respect to the stress level of the test person



Das Auge als Fenster zum Gehirn

DIE PROFESSORIN BARBARA DEML FORSCHT ZUR SCHNITTSTELLE ZWISCHEN MENSCH UND MASCHINE

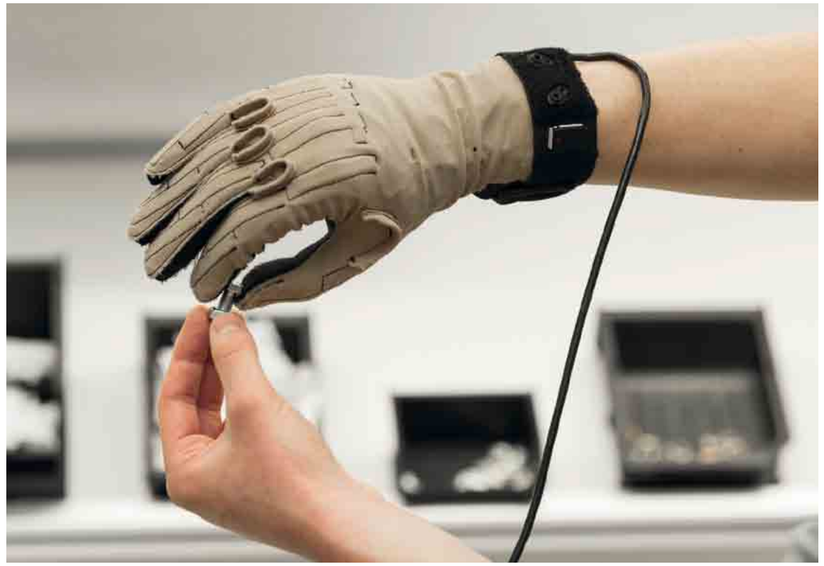
VON DR. FELIX MESCOLI // FOTOS: LAILA TKOTZ



Eyetracking: Wie lange das Auge auf einer Stelle verharrt, ist für die Forschung ein wichtiger Wert

Eye tracking: The value of how long our gaze remains locked on a certain point is rather important





Professorin Barbara Deml, Leiterin des Instituts für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation

Professor Barbara Deml heads the Institute for Human and Industrial Engineering



„Beim Ableiten psychologischer Zustände aus physiologischer Information haben wir in den vergangenen Jahren große Fortschritte erzielt."

Dass die smarten Arbeitsumgebungen der Zukunft neben Erleichterungen auch Gefahren für die Nutzer bergen, dessen ist sich Deml sehr bewusst: „Dass ein Assistenzsystem auch Auskunft darüber geben kann, wie viel Unterstützung ein einzelner Mitarbeiter in Anspruch nimmt, ist klar." Darüber muss man sich bereits bei der Auslegung der Systeme Gedanken machen. In der Forschung sei das Thema jedenfalls zentral: „Vor zehn Jahren hat man sich vielleicht noch weniger darum gekümmert, aber heute fragt man über die Fachgrenzen hinweg nach den Folgen – sowohl ethischer, legaler und sozialer Implikationen." ■

Kontakt: barbara.deml@kit.edu

The Eye as a Window to the Brain

Professor Barbara Deml Studies the Human/Machine Interface

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Barbara Deml considers the smartphone a classic human/machine interface. The professor heads the Institute for Human and Industrial Engineering (ifab) of KIT. Future human/machine interfaces developed by her institute are to be as user-friendly as smartphones. And they are to be adaptive, which means that they are to recognize and address the needs of human beings.

The psychologist and engineer teaches machines to recognize the physical conditions and the states of mind of human beings and to behave accordingly. Work environments may differ, but principles of interaction between humans and machines remain the same in the control station of a machine, a cockpit of an airplane, or an operating theater.

People say that the eye is the window to the brain, Deml notes. From where we look, how long our gaze remains locked on a certain point, or whether our pupils are dilated, conclusions can be drawn with respect to what we feel and what we will do next. Hence, Barbara Deml does not only measure physiological parameters, such as the cardiac rhythm, muscle activity or conductivity of the skin, but also uses eye tracking. These data are then analyzed by the machine. In case of deviations from standard values, the machine is activated. When a surgeon deviates from the usual surgical procedure by looking at a certain point for an unusually long period of time, he is given support by the assistance system that makes available patient information, such as blood values or X-rays. In a similar way, driver assistance systems might anticipate critical traffic situations by observing the driver or industry robots might protect workers from excessive strain by reducing their working speed. ■

Contact: barbara.deml@kit.edu





More
Sensibility for Robots

MULTIMODAL SENSORS PROMISE SAFETY AND AGILITY IN INTERACTION WITH HUMANS

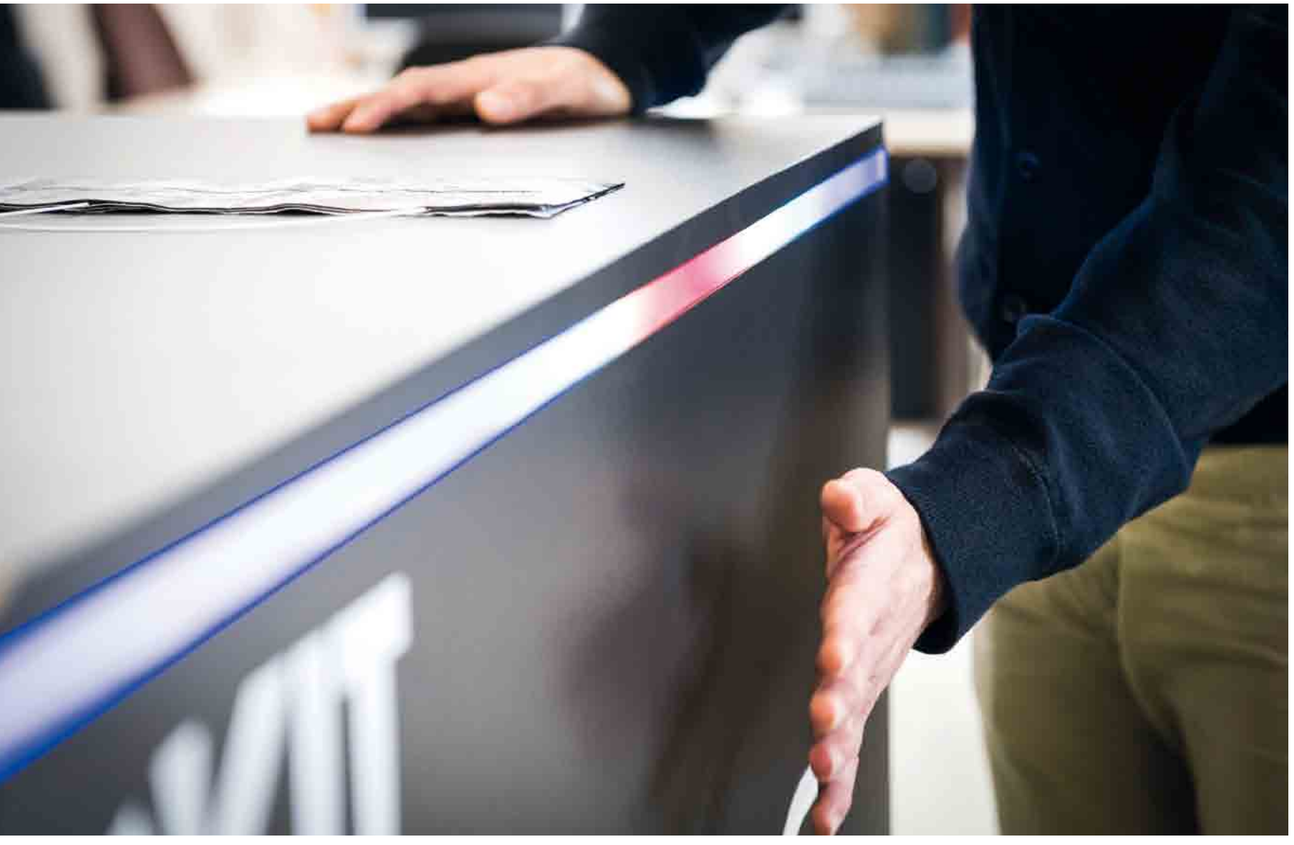
BY DR. MARTIN HEIDELBERGER
TRANSLATION: RALF FRIESE
FOTOS: AMADEUS BRAMSIEPE



Professor Björn Hein und Hosam Alagi vom Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) – Intelligente Prozessautomation und Robotik (IPR) mit einem Roboterarm, der mit Näherungssensoren ausgerüstet ist

Professor Björn Hein and Hosam Alagi of the Institute of Anthropomatics and Robotics (IAR) – Intelligent Process Automation and Robotics Lab (IPR) with a robot arm that is equipped with proximity sensors





Confined behind bars like wild animals, surrounded by dire warning signs, observed by cameras and laser detectors: In these or similar ways, robots nowadays are kept away from the people working with them in factories. Once you have seen an industrial robot easily moving tremendous loads through a room, you will understand the need for these safety precautions. However, the robots requiring these protective mechanisms could soon end up in a technology museum. At least, that is the opinion of Professor Björn Hein of the Institute of Anthropomatics and Robotics (IAR) – Intelligent Process Automation and Robotics (IPR). "I think of future robots responding to the presence of humans in a delicate, intelligent way," says the scientist, who with his team is engaged in readjusting the interaction of man and machine. "There will then be no need any more for external safety precautions."

Some robots nowadays can do without a cage. This is possible, for instance, when machines move with so little power and momentum as to pose no danger. Moreover, integrated cameras and laser scanners can be programmed in such a way that they would initiate an emergency stop reaction upon visual contact or collisions. Also joints sensitive to resistance are already used to run smaller robots in a slow and compliant mode to enable direct human-robot interaction. But measures of this kind greatly reduce the agility of robots and each has specific limitations. "Cameras or laser beams cannot see what is being concealed," explains Hosam Alagi, a member of the research group. As an alternative, the group has developed so-called capacitive tactile proximity sensors (CTPS) which simultaneously detect movements and contacts. These sensors, he explains, are flexible, and so can be distributed over the entire surface of a machine and interconnected, thus resulting in a kind of robot skin. A skin composed of sensors could then react reliably to the presence of a human, says Hosam Alagi. This would not require the robot to be touched, nor would there be a problem with concealment: "When I now enter the safety-related area and have work to do there, the robot will stop or reduce its speed. Once I have finished, the robot may continue automatically in a very fluid way, relieving me of the necessity to think about how and whether this is now going to work."

The sensors work similar to the touchscreen of a smartphone. Also the Theremin, known to all friends of sophisticated musical instruments, is based on a similar operating principle. This 1928 creation of the Russian inventor Léon Theremin alters synthetically generated sound in frequency and volume when the player moves his or her hands in the vicinity of two "antennae," without touching the device. Theremin, touchscreen, and CTPS technology work because the human body can act like the variable electrode in a capacitor; In the case of the CTPS, the capacitor's second, metal electrode is installed flat on the surface. A person approaching the robot skin causes the capacity of this virtual capacitor to increase. The fluctuations in capacity allow the approach of a person to be detected and, because many sensors are interconnected in the robot skin, the position of that person can be estimated as well. Moreover, under the flat metal electrode on the surface of their robot skin, the scientists installed a layer of compressible material made of plastic foam, and another flat electrode underneath this foam, as in a sandwich. When there is contact with the robot skin, this compresses the foam in such a way that the electrode on the surface approaches the inner electrode, and both electrodes together again constitute a capacitor. The more force is exerted against the top electrode in a contact or collision, the more it is forced against the inner electrode.

Björn Hein considers the CTPS technology particularly promising because one single measuring principle covers two sensory modalities by approximation and contact: "We can equip robots with a tactile sense of the kind humans have. However, our sensors offer the additional possibility of sensing approximation. This exceeds human perception unless you are a sorcerer or a witch in a fairy tale." The sensibility of the sensory modality required of these multimodal sensors can be adapted to the respective situation dynamically. As in a space tele-

scope with many small mirrors combined to cover a wider range, it is possible to interconnect multiple sensors to allow objects to be detected some distance away. When this interconnection is separated, the individual sensors can precisely detect the exact position of individual fingers above or on the surface.

Multimodal CTPS technology is not meant to replace other sensor systems, such as cameras, but rather broaden the perception of robots.

Similar to persons, future robots are to combine information from a variety of different sensors in one comprehensive picture of their environment. Releasing industrial robots from their cage therefore is only the first step to Björn Hein and his team: "It is not only a matter of safety. Proximity sensors also allow us to detect whether anybody is close to the tool or close to the joint. This allows new assistant functions to be invented." In a next step, the KIT scientists plan to develop an intuitive, contactless sign language.

In the future, CTPS technology not only could make the factories of Industry 4.0 safer, but enable robots in general to interact intelligently with objects, better understand their human counterpart and work with people cooperatively. In that case, what would be the use of a robot which has to be controlled by complicated commands from a console? Most likely, it would be another case for the technology museum. ■
Contact: bjoern.hein@kit.edu

DAS KIT auf der HANNOVER MESSE

Das KIT ist mit zwei Hauptständen auf der HANNOVER MESSE vertreten: Halle 2 (Research & Technology), Stand B16, dort finden Sie auch ein Exponat von Professor Björn Hein und Halle 27 (Energy), Stand K51.
Digitale Pressemappe:
www.kit.edu/hannovermesse2018

KIT's two main booths at the HANNOVER MESSE: Hall 2 (Research & Technology), Booth B16, where you can find an exhibit of Professor Björn Hein and Hall 27 (Energy), Booth K51
Digital press release:
www.kit.edu/hannovermesse2018



Professor Björn Hein

Mehr Feingefühl für Roboter

Multimodale Sensoren versprechen Sicherheit und Agilität bei der Interaktion mit Menschen

Hinter Gitterstäben eingesperrt, umgeben von drastischen Warnschildern, bewacht von Kameras und Laserdetektoren: So werden Roboter in Fabriken heute von Menschen ferngehalten, die mit ihnen zusammenarbeiten. Doch Roboter, die solche Schutzmechanismen erforderlich machen, könnten bald in einem Technikmuseum enden. Davon ist zumindest Professor Björn Hein überzeugt, der am Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) – Intelligente Prozessautomation und Robotik (IPR) arbeitet und gemeinsam mit seinem Team an einer Neujustierung der Interaktion zwischen Mensch und Maschine arbeitet. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben kapazitiv taktile Näherungssensoren (TNS) entwickelt, die gleichzeitig Bewegungen und Berührungen erfassen können. Die Sensoren sind biegsam, sie können deshalb flächendeckend und miteinander vernetzt über die Oberfläche einer Maschine verteilt werden, sodass sie gemeinsam eine Art Roboterhaut ergeben. Eine solche Haut aus Sensoren könnte dann zuverlässig auf die Anwesenheit eines Menschen reagieren, sagt Hosam Alagi, ein Forscher im Team. Man müsse den Roboter dabei weder berühren noch habe man das Problem der Verdeckung. Die Sensoren funktionierten ähnlich wie der Touchscreen eines Smartphones.

Die Entwicklung basiert auf einem ähnlichen Funktionsprinzip wie das Theremin, einem exotischen Musikinstrument. Dabei wird ein synthetisch erzeugter Ton berührungslos durch Bewegungen der Hände in der Umgebung von zwei „Antennen" in seiner Frequenz und Lautstärke manipuliert. Theremin, Touchscreen und TNS-Technologie funktionieren aufgrund der Tatsache, dass der menschliche Körper wie die variable Elektrode in einem Kondensator wirken kann. Nähert sich ein Mensch der Roboterhaut, dann erhöht sich die Kapazität dieses virtuellen Kondensators. Aus den Kapazitätsschwankungen kann die Annäherung eines Menschen erfasst werden und – weil in der Roboterhaut viele Sensoren vernetzt zusammenarbeiten – auch zusätzlich dessen Position geschätzt werden.

Björn Hein hält die TNS-Technologie für besonders vielversprechend, weil hier durch ein einziges Messprinzip mit der Annäherung und der Berührung gleich zwei Sinnesmodalitäten abgedeckt werden. Insgesamt soll die multimodale TNS-Technologie andere Sensorsysteme wie Kameras nicht ersetzen, sie soll vielmehr die Wahrnehmungsfähigkeiten von Robotern erweitern. ■

Kontakt: bjoern.hein@kit.edu



Aus Tradition: Zukunft!

Wir suchen Sie!
Diehl Defence ist das ideale Umfeld für Studierende, die vorausdenken, etwas bewegen und ihren Horizont erweitern wollen – und dabei jeden Tag ihr Bestes geben.

Wir bieten Ihnen spannende Einblicke und Themen in den folgenden Fachbereichen:
- Maschinenbau, Mathematik, Chemie und Physik
- Wirtschaftsingenieurwesen und Wirtschaftswissenschaften
- Elektrotechnik
- Automatisierungs- und Regelungstechnik
- Luft- und Raumfahrttechnik
- Informatik

Zahlreiche Fach- und Führungskräfte haben bereits über ein Praktikum, eine Abschlussarbeit oder eine Werkstudententätigkeit zu uns gefunden. Entdecken auch Sie unseren umfassenden Beitrag zu zukunftsorientierten Technologien. Zudem bieten wir Ihnen konkrete Einstiegsmöglichkeiten per Direkteinstieg oder über unser Traineeprogramm.

Die Welt von Diehl Defence ist faszinierend, vielfältig und voller Optionen für Sie! Wir unterstützen Sie und geben Ihnen den Freiraum Ihre eigenen Ideen sowie Ihre Persönlichkeit zu entfalten.

Neugierig? Bewerben Sie sich unter **www.diehl.com/career**

trendence GRADUATE BAROMETER TOP 100 ARBEITGEBER DEUTSCHLAND 2017

Diehl Defence GmbH & Co. KG
Frau Jenny Kober
Tel.: +49 7551 89 2275

DIEHL
Defence

www.diehl.com/career



Moderne Büroraumgestaltung

ZWISCHEN RÜCKZUGSMÖGLICHKEIT UND UNGEPLANTER KOMMUNIKATION

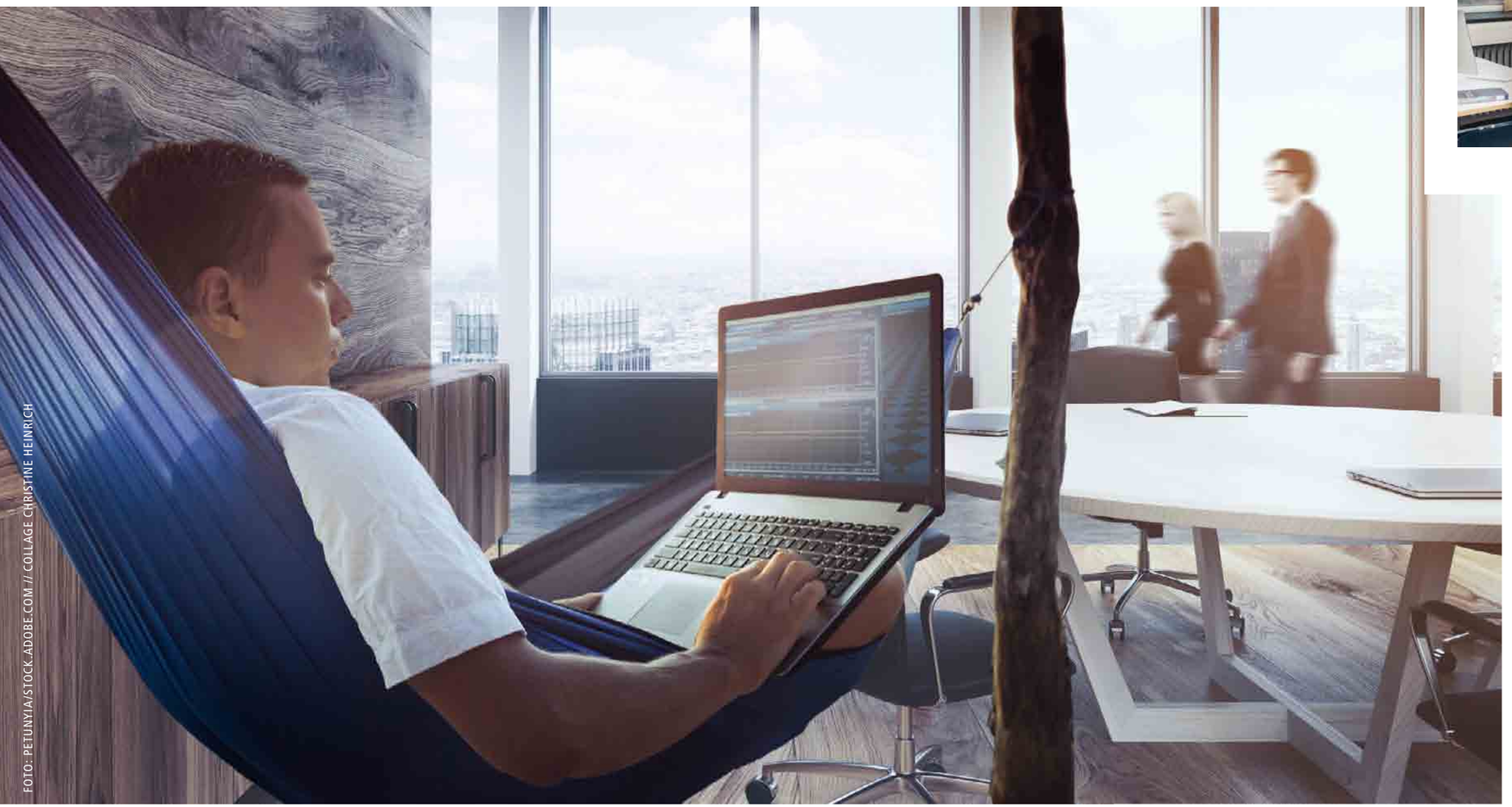


FOTO: PETUNYIA/STOCK.ADOBE.COM // COLLAGE CHRISTINE HEINRICH

Professor Riklef Rambow mit seinen Mitarbeiterinnen Marie Luisa Jünger und Nerina Kosenina (von links)

Professor Riklef Rambow and his staff members Marie Louisa Jünger and Nerina Kosenina (from the left)



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

Die Hängematte im Büro, bequeme Lounge Sessel und beschreibbare Glastafeln in der Chill-out-Area. Entspannung, Begegnung und gleichzeitig hochinnovativ – folgt man den großen Tech–Unternehmen im Silicon Valley, dann vereint das Büro der Zukunft alle drei Aspekte. Hat das klassische Büro ausgedient? Gehört zur produktiven Arbeit der Powernap in der Hängematte? Darüber hat lookKIT mit Riklef Rambow gesprochen, Professor für Architekturkommunikation am Institut Entwerfen, Kunst und Theorie des KIT.

lookKIT: Apple Park, Googleplex und Facebook Campus – alles Produkte von namhaften Architekten und Designern wie Frank Gehry oder Norman Foster. Wird die architektonische Identität immer wichtiger?
Professor Riklef Rambow: „Es ist kein Zufall, dass diese Firmen anfangen, in einer Phase des extremen Wachstums und der Konsolidierung auf höchstem Niveau, eine komplett durchgeplante und konzipierte Arbeitswelt zu schaffen, die dauerhaft mit dem Firmennamen verbunden wird. Aber Vorsicht, was wir derzeit darüber erfahren, ist vor allem das Ergebnis einer massiven PR-Offensive."

lookKIT: Ist dann alles nur PR?
Riklef Rambow: „Nein, aber es ist derzeit unmöglich zu entscheiden, wo der Wunsch endet und die Wirklichkeit beginnt. Es gibt noch zwei weitere Punkte, zum einen will man architektonische Gestaltung nutzen, um mehr ungeplanten Austausch und Kommunikation zu ermöglichen. Gleichzeitig spielt aber auch die Möglichkeit sich zurückzuziehen eine Rolle. Mit Angeboten wie Sport auf dem Campus, Massagen und Chill-out-Areas sollen Körper und Seele im Gleichgewicht gehalten werden."

lookKIT: Sollten sich andere Firmen daran orientieren?
Riklef Rambow: „Der Anspruch, die gesamte Work-Life-Balance-Problematik am Arbeitsplatz zu bedienen, sehe ich in seiner Totalität als problematisch an. Das Problem ist: Der Bereich der Büroraumgestaltung ist nicht sehr gut erforscht. Es gibt kaum belastbare empirische Daten zu den neuartigen Konzepten. Wir wissen nicht, ob die Angestellten wirklich produktiver und innovativer sind mit einer Chill-out-Area. Diese Firmen stehen weltweit an der Spitze der Entwicklung und sie dominieren mit ihrem ganzheitlichen Anspruch den Diskurs über zeitgemäße Arbeitswelten. Ihre Konzepte sind aber bestenfalls in Teilen auf hiesige Verhältnisse übertragbar. Da sollte jede einzelne Maßnahme gut überlegt sein."

lookKIT: Und wie kann man dann an die Büroraumgestaltung herangehen?
Riklef Rambow: „Zunächst gilt der Grundsatz, dass jegliche Gestaltungsmaßnahme abgestimmt sein muss auf die spezielle Anforderungssituation. Oft wird einseitig auf Innovation und Offenheit gesetzt und es fällt beispielsweise schwer, für das klassische Zellenbüro zu plädieren. Allerdings kann das für einen Kunsthistoriker, der vor allem in Ruhe und Konzentration lesen und Texte schreiben muss, immer noch die sinnvollste Arbeitsplatzlösung sein."

lookKIT: Wäre es also vermessen zu sagen, es gibt die eine Maxime der Büroraumgestaltung, nach der sich alle richten müssen?
Riklef Rambow: „Auf jeden Fall. Unternehmen, Behörden, Universitäten sind sehr unterschiedlich. Innerhalb eines Unternehmens gibt es un-



FOTO: DPA/PICTURE ALLIANCE

Modern Office Design

Between Privacy and Unplanned Communication

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

How does our office change? Is a hammock part of a workplace? Professor Riklef Rambow of the KIT Institute for Architectural Design, Art and Theory examines whether concepts of Silicon Valley can be transferred to companies in Germany.

The Apple Park and Facebook Campus are two examples of new office design concepts at top companies in Silicon Valley. These well-planned work environments look stylish and promise to offer an even work-life balance and fun at work. "But what we are told here is PR, first of all. This area has hardly been studied scientifically so far," Riklef Rambow says.

No doubt, these developments, from the hammock to the chill-out area, will increasingly be adopted in our offices. According to Riklef Rambow, it will be important to proceed in small steps and to check all aspects in detail. It is not possible to apply one concept to all companies. Instead, each company's different requirements must be taken into account. An art historian needs a calm workplace, while a business consultant in the field will prefer the business lounge at the airport.

If the requirements can be addressed with a holistic concept on a high level in the long term, this will pay off, Riklef Rambow says. And companies like Google and Apple may serve as good examples a few years from now. ■

Contact: riklef.rambow@kit.edu



FOTO: OLLY/STOCK.ADOBE.COM

terschiedliche Abteilungen, und wann immer es möglich ist, in der Gestaltung darauf Rücksicht zu nehmen, würde ich es tun. Einen ‚One size fits all'-Ansatz halte ich für grundfalsch."

lookKIT: Hat denn der im Außendienst tätige Berater die gleichen Anforderungen wie der Sachbearbeiter im örtlichen Rathaus?
Riklef Rambow: „Für den Berater ist der feste Schreibtisch in der Arbeitsheimat sicherlich nicht so wichtig wie für den Sachbearbeiter. Wer 80 Prozent der Zeit unterwegs ist, holt sich seine Arbeitsplatzzufriedenheit auf anderen Wegen. Da sind die Möglichkeiten, überall zu kommunizieren und der Zutritt zur Businesslounge am Flughafen natürlich wichtiger als die Topfpflanze im Büro."

lookKIT: Und der Sachbearbeiter dekoriert sein Büro mit lustigen Schildern und Gummibäumen?
Riklef Rambow: „Die Individualisierung des Arbeitsplatzes und ein ‚es sich gemütlich machen' ist erstmal ein nachvollziehbares Bedürfnis, dem man ein Stück weit auch stattgeben sollte. Das schlägt aber leicht auch in das Gegenteil um. Wenn der fünfte vertrocknete Gummibaum im Büro steht und es leicht modrig riecht, dann hat man nicht mehr den positiven Effekt von Frische und Natur."

lookKIT: Wie kann man dem entgegenwirken?
Riklef Rambow: „Hier ist es wichtig, verbindliche Regeln auszuhandeln, die ein jeweils passendes Gleichgewicht erzeugen. Und man darf nicht den Fehler machen, nach der Beratung und der Modernisierung alles sich selbst zu überlassen. Die gesetzten Ziele müssen langfristig verfolgt und überprüft werden. Wenn man beispielsweise eine anspruchsvolle Grünplanung vorsieht, dann muss man auch jemanden haben, der diese professionell betreut, wie einen Hausgärtner mit gestalterischer Kompetenz. Wenn man feststellt, dass etwas nicht funktioniert, muss man auch nachjustieren können."

lookKIT: Würden Sie sagen, dass es für eine Firma auf jeden Fall einen Mehrwert hat, sich so zu orientieren?
Riklef Rambow: „Im Moment ist der Forschungsstand hierzu zwar nicht optimal, man kann aber trotzdem sagen, wenn es gelingt, mit einem guten Arbeitsraumkonzept über einen längeren Zeitraum auf hohem Niveau zu arbeiten, dann zahlt sich das auch aus. Und dafür mögen Firmen wie Apple und Google in zehn Jahren vielleicht gute Fallbeispiele sein, wenn sie unabhängige Evaluationsforschung in ihren Räumen ermöglichen." ■
Das Gespräch führte Nico Brähler.
Kontakt: riklef.rambow@kit.edu



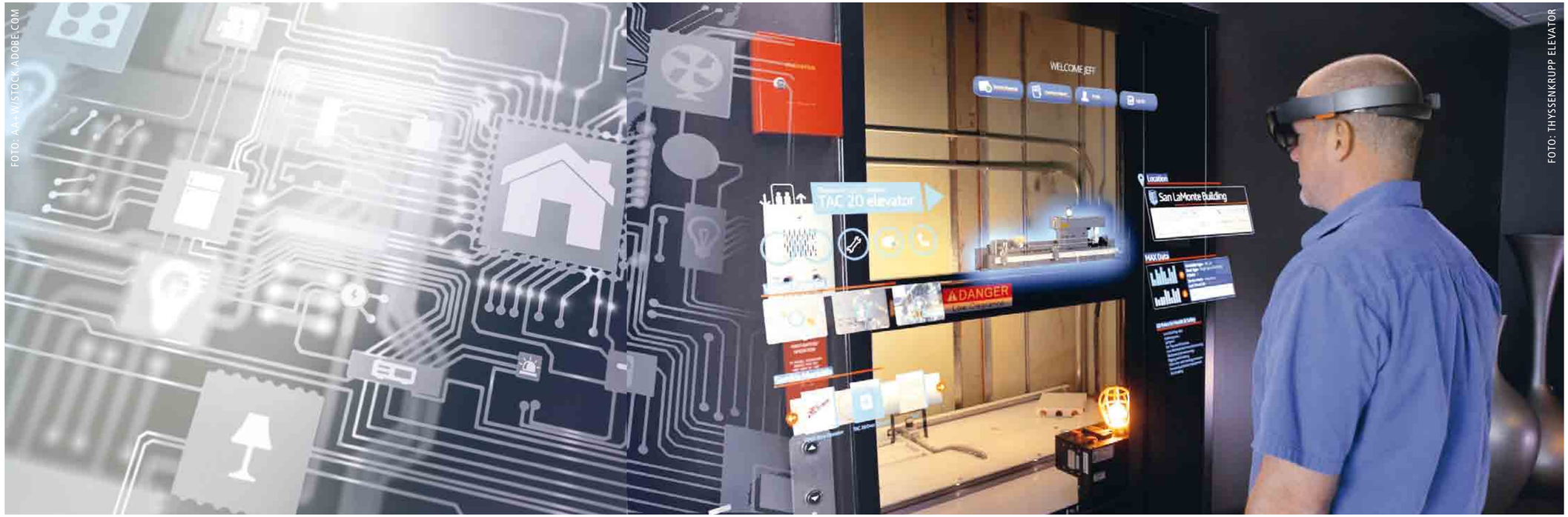


FOTO: AA+W/STOCK.ADOBE.COM

FOTO: THYSSENKRUPP ELEVATOR

Schon bald Realität: digitale Anweisungen per HoloLens

Digital instructions via the HoloLens will become reality soon

DIGITALISIERUNG WIRD DIE BEWIRTSCHAFTUNG GROßER GEBÄUDE UND PORTFOLIOS GRUNDLEGEND VERÄNDERN

VON SIMON SCHEUERLE



Wenn die Lüftung selbst den Techniker ruft

Ein Wisch am Smartphone fährt die Rollläden herunter, das Licht passt sich automatisch dem Sonnenstand an und ein einfacher Sprachbefehl dämpft die Musik: Im privaten Sektor erhöht die Digitalisierung von Gebäuden den Komfort für die Bewohner.

Zwar ist die Hausautomationstechnik im Endanwenderbereich noch nicht ausgereift und kann bislang eher als Spielerei betrachtet werden, sie hat aber, sagt Kunibert Lennerts, das Potenzial, eine ganze Branche umzukrempeln: das Facility Management.

Kunibert Lennerts ist Professor am Institut für Technologie und Management im Baubetrieb und Inhaber des Lehrstuhls für Facility Management des Karlsruher Instituts für Technologie. Er erforscht die Auswirkungen der Digitalisierung auf eine Branche, die für Bewirtschaftung und Instandhaltung von Gebäuden in der Nutzungsphase verantwortlich ist und in Deutschland mehr als vier Millionen Arbeitnehmer beschäftigt. Sein Forschungsinteresse gilt vorrangig dem strategischen Facility Management unter Berücksichtigung der operativen Prozesse: Aktuell untersucht er unter anderem die Möglichkeiten, die Augmented Reality etwa für die Wartung einer technischen Anlage bietet. Augmented Reality (AR), die „erweiterte Realität", funktioniert beispielsweise so: Spezielle Brillen, wie etwa die HoloLens von Microsoft, sind unter anderem mit Bewegungssensoren, Kameras und einer intelligenten Recheneinheit ausgestattet. Mit geeigneter Software „erkennt" die Brille Gegenstände in der Umgebung des Trägers und blendet Zusatzinformationen zu diesen auf ein transparentes Display direkt im Sichtfeld des Brillenträgers ein. Sie erweitert also dessen Realität um zusätzliche Informationen, daher der Begriff „Augmented (= erweiterte) Reality".

Für Lennerts bieten AR-Brillen im Zusammenspiel mit vernetzter Gebäudesensorik im Facility Managment herausragende Möglichkeiten, deren Auswirkungen heute noch nicht gänzlich absehbar sind, die aber, soviel steht für ihn fest, eine Disruption in der Branche hervorrufen werden. Wie kann nun eine AR-Brille zu einem solchen Umbruch beitragen? Als Zukunftsvision zeichnet Lennerts folgendes Szenario: „In einem großen Shoppingcenter in der Stadt fällt die Lüftungsanlage aus. Da das Gebäude intelligent und vernetzt ist, erkennt die zentrale Gebäude-Steuereinheit mit ihren Sensoren den Fehler und ruft selbstständig einen Servicemitarbeiter. Je nach Schwere des Fehlers wird nun entweder direkt der teure Notfalldienst beauftragt, oder aber der Auftrag wird bei einer Onlineplattform zur Vergabe von Handwerkeraufträgen eingestellt. Der billigste Anbieter erhält den Zuschlag. Dass dieser weder das Gebäude, noch die Lüftungsanlage kennt, ist nicht weiter schlimm, da im Gebäude selbst eine AR-Brille mit einem digitalen Modell des Shoppingcenters und seiner technischen Anlagen hinterlegt ist.

Der Servicemitarbeiter kommt ins Gebäude und zieht die Brille auf. Diese ermittelt seinen Standort, errechnet aus dem digitalen Bauplan den Weg zum defekten Teil der Lüftungsanlage und blendet diesen als Pfeile und Linien auf dem transparenten Brillendisplay ein. Der Mitarbeiter muss nur noch der digitalen Wegbeschreibung folgen, um an das defekte Bauteil zu gelangen. Eventuelle Zugangscodes für Türen in gesicherte Bereiche sind in der Brille hinterlegt und werden vor Ort ebenfalls eingeblendet.



Erwartet eine Disruption in der Branche durch den Technologiesprung: Professor Kunibert Lennerts

Professor Kunibert Lennarts expects disruption of industry as a result of technological advance
Foto: privat

Die Brille hebt das störungsbehaftete Bauteil farblich hervor und blendet weitere Anweisungen zur Reparatur ein. Somit ist ein einfacher Servicemitarbeiter in der Lage, komplexe Wartungsarbeiten auszuführen. Die Kamera zeichnet währenddessen die ausgeführte Arbeit auf und dokumentiert so die korrekte Erledigung des Auftrags, die letztendlich durch die Gebäudesensorik wieder bestätigt wird."

Während heutzutage ein defektes Teil erst von Gebäudenutzern erkannt und dem Hausverwalter gemeldet werden muss, dieser anschließend einen Facility-Management-Service beauftragt, der wiederum eine Fachkraft sendet, sieht der Prozess zukünftig demnach anders aus: Das Gebäude erkennt den Fehler selbst und beauftragt direkt einen Handwerker, der zudem sehr günstig sein kann, denn mit einer AR-Brille kann auch ein angelernter Hilfsarbeiter technisch anspruchsvolle Arbeiten erbringen. Hausverwalter und Facility Management Serviceprovider sind nicht mehr Teil der Prozesskette.

Air Conditioning System Calling Technician

Digitization Will Fundamentally Change the Management of Large Buildings and Portfolios

TRANSLATION: RALF FRIESE

Kunibert Lennerts is Professor at the Institute for Technology and Management in Construction and holder of the Chair of Facility Management at the Karlsruhe Institute of Technology. He studies the impact of digitization on an industry that is responsible for management and repair of buildings and employs more than 4 million workers in Germany. For instance, he now is examining the possibilities offered by augmented reality in maintenance of a technical facility. Augmented reality (AR) may work like this: Special eyeglasses, such as the Hololens by Microsoft, are equipped with motion sensors, cameras, and an intelligent computing unit. With the appropriate software, the glasses "recognize" objects in the wearer's environment and directly add information on a transparent display in his field of vision. Lennerts feels that AR glasses offer outstanding opportunities when used together with interconnected building sensors in facility management, but would disrupt the industry. Lennerts paints this picture of the future: "In a large downtown shopping center, the air conditioning system fails. As the building is intelligent and interconnected, the central building control unit and its sensors detect the fault and independently call a service operator." The service operator enters the building and puts on his glasses. These glasses determine his location, use the digital plan of the building to provide directions to the defective part of the air conditioning system and show the way using arrows and lines on the transparent display of the glasses. The operator only has to follow the digital path to find the defective component.

As far as the impact of this technological advance on the facility and management industry is concerned, Lennerts estimates that many service vendors are going to disappear. "Increasingly intelligent buildings cause disintermediation, i.e., the disappearance of intermediaries. Owners of buildings and service providers will be connected by platforms. Consequently, vendors of facility services can no longer survive on their old strategies, i.e. by competing only in terms of prices. After all, a service operator is cheapest when it has no overhead. A facility services vendor wanting to survive will have to convince building owners with new concepts." ■

Contact: kunibert.lennerts@kit.edu Info: www.tmb.kit.edu/english/937.php

Die digitale Haustechnik verändert auch das Gebäudemanagement gravierend

Digital installations will considerably change the management of buildings



FOTO: VEGESTOCK.ADOBE.COM



FOTO: IRINA WESTERMANN

FAMILIENZUWACHS – 9 NEUE PARTNER IM CB KARLSRUHE!

Die neuen Location-Partner des Convention Bureau Karlsruhe decken alle Eventualitäten ab und erweitern das Angebot: vom Evergreen über jung und modern bis regelrecht märchenhaft ist von allem etwas dabei.

Ob Besucher oder Einheimischer, Kurzurlaub, Businesstrip oder Zwischenstopp, Firmenevent oder Familienfeier, für Locations und Dienstleister im Großraum Karlsruhe ist das Convention Bureau die beste Anlaufstelle. Mit dem neuen Jahr kamen auch neue Partnerschaften und so freuen wir uns, Ihnen einige unserer jüngsten CB-Mitglieder vorzustellen. Allein diese kleine Auswahl an Locations zeigt die Vielfalt der Region und damit die Vielfalt unserer Partner.
In Karlsruhe selber weiß die Gastro- und Locationszene mit Kreativität und Einfallsreichtum zu überzeugen. Hier zählt unter anderem das **MINT – Gastronomie im ZKM** zu unseren neuesten Partnern. Ob im charmant urbanen mint selber oder mit mint-Catering in einem der größeren Veranstaltungsräume des ZKM, hier treffen persönlicher Service, gesunde, frische Küche und eine moderne, weltoffene Location aufeinander. Weniger medienbezogen, aber genau so besonders werden Feiern im **Badisch Brauhaus**, das sich das „Anders Als Alle Anderen" kurzerhand in den Namen gesetzt hat. Mit Hausbrauerei, Eventlocation und Hotel findet man hier einen kompetenten Ansprechpartner für alle Belange. Für alle die es noch weniger alltäglich haben möchten, steht das **Fahrgastschiff Karlsruhe** am Karlsruher Rheinhafen bereit, um Weihnachtsfeiern, privaten Festen, Betriebsausflügen oder Tagungen einen unvergesslichen Touch zu verleihen.
Für Kurz- und Langzeitgäste haben wir unser Hotelsegment um zwei schöne Partner bereichert: Das **Acora Hotel** in Karlsruhe und die **Villa Trautz** in Pforzheim bieten neben klassischer Hotellerie charmante Apartments an, um sich auch auf längeren Reisen ein bisschen mehr „zuhause" zu fühlen.
Nur ein paar Kilometer östlich von Karlsruhe finden Sie mit dem **Anders auf dem Turmberg** eine wahrhaft andere Veranstaltungslocation. Hier genießt man eine wunderschöne Aussicht bis zu den Pfälzer Bergen bei gastronomischen „casual fine dining"-Highlights. Zudem ermöglicht die Top-Location alles, vom intimen kleinen Rahmen bis hin zu Großveranstaltungen mit bis zu 200 Personen.
Noch ein wenig weiter gen Osten wird es im **Schloss Mühlhausen** märchenhaft. Dabei verleihen das Schloss und die Vorburg nicht nur Hochzeiten und Familienfeiern sondern auch Firmenevents und Workshops eine beeindruckende Kulisse.
Mit dem **Best Western Plus Hotel Vier Jahreszeiten** in Durbach entfernen wir uns schon ein gutes Stück weiter von Karlsruhe. Idyllisch im Schwarzwald gelegen, umgeben von Weinbergen, vereint das Best Western modern ausgestattete Hotel- und Veranstaltungsräumlichkeiten mit einem reichen Angebot an Entspannung, Natur und Kultur.
Ein wenig stolz sind wir auf die Aufnahme des **Holiday Inn Villingen-Schwenningen**, das unseren Radius auf 150 km vergrößert. Der gut 120 Kilometer Luftlinie südlich von Karlsruhe gelegene Ort ist auch über Straßburg und Zürich optimal zu erreichen, das 4-Sterne-Holiday Inn weiß dabei mit moderner Ausstattung und zeitgemäßem Komfort zu überzeugen.
Guter Service spricht sich rum und so freuen wir uns sehr über unseren Zuwachs und die stete Vergrößerung unseres Qualifikationsgebietes, sowohl räumlich als auch inhaltlich. So profitieren sowohl Partner als auch Besucher von unserer Expertise und unserer Reichweite und Vielfalt.

Kontakt:
Frau Pia Kumpmann
Leiterin Convention Bureau Karlsruhe & Region
Stabstelle Karlsruhe Tourismus
Tel.: +49 (0)721 3720-2500
pk@100pro-MICE.de
www.100pro-MICE.de



Was das für die Facility-Management-Branche bedeutet schätzt Lennerts so ein: „Viele Serviceanbieter werden verschwinden. Die zunehmende Intelligenz der Gebäude führt zu einer Disintermediation, also dem Wegfall der Zwischenhändler. Gebäudebesitzer und Servicekräfte werden durch Plattformen verbunden, sodass Facility-Services-Anbieter nicht mehr mit ihren alten Strategien, das heißt allein über den Preiswettkampf, bestehen können. Denn am billigsten ist die Servicekraft, wenn kein Overhead anfällt. Ein Facility Services Anbieter, der in Zukunft bestehen will, wird den Gebäudebesitzer durch neue Konzepte überzeugen müssen."

Die Nachteile des einen sind die Vorteile des anderen und so sieht Lennerts auch zwei große Profiteure der Gebäude-Digitalisierung: die Gebäudenutzer, deren Komfort deutlich steigt und in besonderem Maße die Gebäudebesitzer: Schnelle Fehlererkennung durch die Sensorik, automatische Alarmierung und genaue Reparaturanweisungen reduzieren den Ausfall der Anlagen auf ein Minimum und erhöhen die Effizienz des Gebäudes. Und das bei geringeren Kosten: Den Auftrag erhält direkt der günstigste Handwerker, der noch nicht einmal Facharbeiter sein muss. Die Qualität ist gesichert, da die Sensorik die Funktionstüchtigkeit überwacht. Zusätzlich zeichnet die Kamera die Reparaturarbeiten auf und so erhält der Gebäudebesitzer automatisch Dokumente, die etwa zum Nachweis der Betreiberpflichten notwendig sind.

Welcher Personenkreis aber von der Digitalisierung besonders betroffen sein wird, ob Männer oder Frauen, der Billig-Lohn-Sektor oder eher die Facharbeiter, darüber streitet die Wissenschaft noch stark. Und auch für den Gebäudebereich ist die Beantwortung dieser Frage noch keineswegs geklärt, da die Digitalisierung erst in der Anfangsphase der Umsetzung steckt.

Aber eines ist sicher: Gebäudebesitzer und Gebäudenutzer können sich auf die Digitalisierung freuen. ■

Kontakt: kunibert.lennerts@kit.edu
Info: www.tmb.kit.edu/FM.php





COLLAGE CHRISTINE HEINRICH

Wie der Wandel gelingen kann

STUDIE ZEIGT DIE ZENTRALE ROLLE DES MENSCHEN IN DER ERFOLGREICHEN UMSETZUNG VON PRODUKTION IM DIGITALEN ZEITALTER

VON SARAH WERNER // FOTOS: AMADEUS BRAMSIEPE

Jede industrielle Revolution hat Arbeitswelten nachhaltig verändert: Die Dampfmaschine machte Industrie erst möglich, das Fließband die schnelle Massenproduktion und der Computer die Automatisierung von Arbeitsschritten. Die vierte industrielle Revolution bringt nun vor allem mehr Flexibilität in die Fertigung. Dank der digitalen Vernetzung können Unternehmen auch die individuellsten Wünsche ihrer Kunden in kleinen Stückzahlen umsetzen und dabei die zeitlichen sowie preislichen Dimensionen einer Großserienproduktion einhalten. „Dreh- und Angelpunkt hierfür ist ein wandlungsfähiges System, das sich an die schwankenden Umstände anpassen kann“, erklärt Professorin Gisela Lanza, Institutsleiterin vom wbk Institut für Produktionstechnik. Wie Unternehmen solche Systeme umsetzen können und welche Rolle der Mensch dabei spielt, hat das wbk gemeinsam mit der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) und dem Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA) der Leibniz Universität Hannover in einer Studie untersucht.

Moderne Informations- und Kommunikationstechnik vernetzt einzelne Anlagen bis hin zu global verteilten Standorten und macht es so möglich, die Produktion stärker an lokale Rahmenbedingungen und Produkte stärker an Kundenbedürfnisse anzupassen. Diese neue Flexibilität stellt Unternehmen allerdings auch vor Herausforderungen: Größere Variantenvielfalt, kürzere Produktlebenszyklen und unstetige Kundennachfragen führen zu unvorhersehbaren Marktveränderungen. „Um in diesem volatilen Umfeld erfolgreich zu sein, müssen Unternehmen ihre Produktionssysteme in kürzester Zeit anpassen, gleichzeitig aber wirtschaftlich bleiben“, sagt Lanza. Hierfür seien jedoch nicht nur die technischen Aspekte der Anlagen und Maschinen relevant: „Eine dynamische, wandlungsfähige Organisation gelingt nur, wenn Mitarbeiter die notwendige Kompetenz und Flexibilität besitzen. Die Bereitschaft, auf Veränderungen einzugehen, ist ein wesentlicher Aspekt von Wandlungsfähigkeit.“ wbk, IFA und acatech wollen deshalb mit der gemeinsamen Studie zeigen, wie Unternehmen den Menschen ins Zentrum von wandlungsfähigen Strukturen für Fabriken und Netzwerke der Industrie 4.0 rücken können.

Die Studie besteht aus drei Projektabschnitten. In einem Kamingespräch diskutierten Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft sowie Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden, wie Technologien und Methoden der vierten industriellen Revolution die Wandlungsfähigkeit von Fabriken und Netzwerken beeinflussen. Dabei zeigte sich, dass eine erfolgreiche Umsetzung vor allem auf den Ebenen der Mitarbeiter, Organisation und Unternehmenskultur stattfindet. Die Ergebnisse des Gesprächs übersetzte das Projektteam in Hypothesen, die sie im zweiten Projektabschnitt weiter ausbauten: In Leitfadeninterviews berichteten Akteure aus führenden Unternehmen von ihren Erfahrungen mit Industrie 4.0 und Wandlungsfähigkeit. Gleichzeitig schätzten sie ab, wie sich Zukunftstrends rund um diese Themen weiter entwickeln und in Unternehmen umgesetzt werden könnten. Best Practices aus dem eigenen Umfeld zeigen den Grad der Implementierung und die Breite des Anwendungsspektrums von Wandlungsfähigkeit. Eine Auswahl der Beispiele wird in der Studie ausführlich vorgestellt. So konnten die theoretischen Aussagen um praktische Erfahrung erweitert werden. Im dritten Projektabschnitt wurden die neuen Hypothesen Vertretern aus Industrie, Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden sowie Politik und Wissenschaft vorgestellt. Bei einem Workshop am KIT konnten die Teilnehmer diese im Plenum sowie parallelen Arbeitsrunden um unterschiedliche Perspektiven (bspw. Aufsichtsrat, Geschäftsführung, Gewerkschaft, Fachplaner) beleuchten und um Voraussetzungen, Chancen und Risiken ergänzen.

Das Gesamtbild zeigt, dass der Mensch für alle Beteiligten aus allen Bereichen entscheidend an der erfolgreichen Umsetzung von Wandlungsfähigkeit teilnimmt: Jede Veränderung der Produktion und ihrer Umgebung verändert auch zwangsläufig die Organisation und damit die Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter. „Sie können sich nur dann schnell auf neue Aufgabengebiete einlassen und in jeder Situation qualifizierte Entscheidungen, wenn sie die relevanten Zusammenhänge im System nachvollziehen können“, sagt Lanza. Deshalb müssen sie ein umfassendes



Verständnis von den Vorgängen der Produktion aufbauen. Dabei können vor allem digitale Assistenzsysteme, gestützt durch Industrie 4.0, helfen, wie etwa 3-D-Brillen oder Gamification-Modelle. Wichtig sei, das Vertrauen in neue Systeme zu steigern, wie Lanza erklärt: „Unternehmen müssen den Blick für sinnvolle Veränderungen schärfen, damit sie Berührängste und Bedenken der Mitarbeiter in Bezug auf neue, bisher unbekannte Aufgaben abbauen."

Dieses und weitere Ergebnisse haben wbk, acatech und IFA in der Studie „Wandlungsfähige, menschzentrierte Strukturen in Fabriken und Netzwerken der Industrie 4.0" im Detail beschrieben. „Wir wollen Unternehmen unterstützen, Handlungsbedarfe in ihren Produktionen zu finden, um Wandlungsfähigkeit erfolgreich umzusetzen." Die Studie wird Ende April auf der Hannover Messe veröffentlicht. ■

Kontakt: alexander.jacob@kit.edu

How Change Can Succeed

A Study Shows the Central Role of Humans in the Successful Implementation of Production in the Digital Age

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Thanks to digital networking, companies can meet even the most individual requests of their customers and provide small quantities while at the same time adhering to the time frames and price ranges of mass production. Together with the National Academy of Science and Engineering (acatech) and Institute of Production Systems and Logistics (IFA) of Leibniz Universität Hannover, KIT's wbk Institute of Production Science has investigated how companies can implement such systems and what role humans play in this process.

The study is made up of three project phases. In a fireside chat, experts from science, industry, and employers' and employees' associations discussed how technologies and methods of the Fourth Industrial Revolution influence the ability of factories and networks to adapt. It was found that a successful implementation depends primarily on employees, organization, and corporate culture. The engineers translated the results of the discussion into hypotheses, which they expanded further in the second project phase: In guided interviews, players from leading companies reported on their experiences with Industry 4.0 and companies' ability to adapt. At the same time, they assessed how future trends around these topics could be further developed and implemented in companies. The third part of the project was dedicated to discussing the new hypotheses to representatives of industry, employers' and employees' associations, as well as politicians and scientists.

The overall picture shows that for all participants, humans play a decisive role in the successful implementation of the ability to adapt: Any change in the production process and its environment inevitably changes the organization and thus the working conditions of the employees. The employees therefore have to develop a comprehensive understanding of production processes. Industry 4.0-supported digital assistance systems, such as 3D glasses or gamification models, could be of particular help. In this respect, it is important to increase confidence in new systems. ■

Contact: alexander.jacob@kit.edu



FOTO: MANUEL BALZER

Unternehmen müssen den Menschen ins Zentrum der technischen Wandlungsfähigkeit rücken, um im volatilen Umfeld von Industrie 4.0 erfolgreich zu sein

Companies have to move humans into the center of technical adaptability in order to be successful in the volatile environment of Industry 4.0



Sie wollen etwas bewegen? Dann starten Sie bei uns durch. Als Elektro- oder Mechatronikingenieur/in bei BorgWarner bestimmen Sie die Zukunft des Automobils mit Ihren Ideen maßgeblich mit.

Technologien für geringeren Kraftstoffverbrauch, weniger Emissionen und überzeugende Leistung – BorgWarner macht's möglich. Als führender Automobilzulieferer entwickeln wir innovative Powertrain-Lösungen. Unsere Produkte finden Einsatz in besonders effizienten Benzin-, modernen Diesel-, Hybrid- und reinen Elektrofahrzeugen sowie in Nutzfahrzeugen aller Art. Weil BorgWarner permanent nach neuen Lösungen sucht, können wir unseren Kunden nachhaltige Produkte anbieten, die die Umwelt entlasten und den Fahrkomfort, die Leistung und Zuverlässigkeit deutlich steigern.

borgwarner.com/careers

BorgWarner

PROJEKT FLEXSI-PRO ENTWICKELT ROBUSTE UND SICHERE SOFTWARE-BASIERTE NETZE

VON SEBASTIAN SCHÄFER



Mehr Flexibilität für die Fabrik von morgen

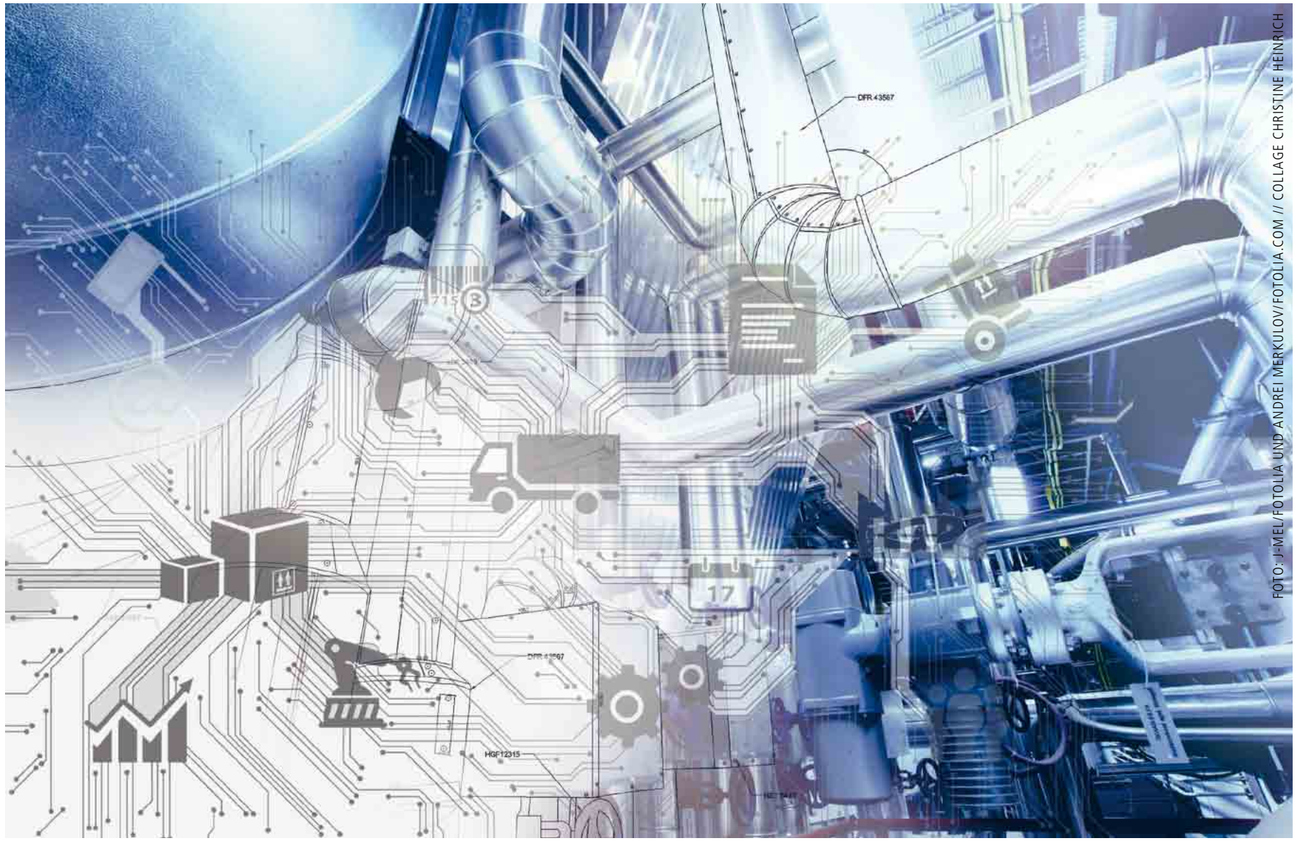
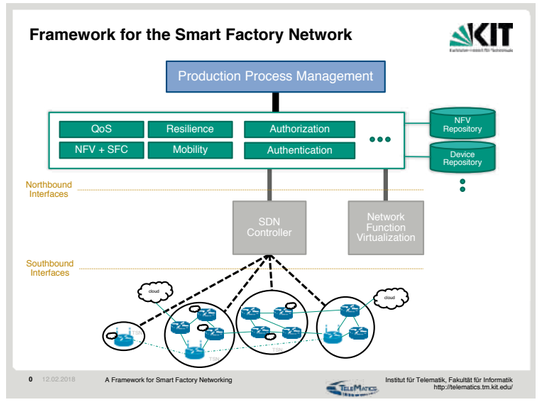


FOTO: J-MEL/FOTOLIA UND ANDREI MERKULOV/FOTOLIA.COM // COLLAGE CHRISTINE HEINRICH

In den Produktionsstätten der Zukunft muss es flexibel zugehen. Im Idealfall müssen sie Produktionen mit Losgröße 1 ermöglichen. Dies bedeutet, dass trotz industrieller Fertigung einzelne Produkte nach Kundenwunsch individualisiert werden können. Somit könnte der finanzielle Vorteil einer industriellen Produktion mit der Kundenzufriedenheit durch individuell gefertigte Produkte vereint werden.



Aber wie weit lässt sich diese Flexibilität treiben? Eine Vision von Forscherinnen und Forschern am KIT besteht darin, sogenannte Smart Factories in Zukunft ähnlich variabel zu gestalten, wie man das heute bereits von einer Cloud gewohnt ist. Die Anlagen können „on-the-fly" auf Kundenbedürfnisse konfiguriert werden. Die Kunden wiederum können die Produktionsanlage temporär mieten und müssen nicht in eine eigene Anlage investieren. Auch mehrere Kunden können eine virtualisierte Produktionsanlage gleichzeitig für unterschiedliche Aufträge nutzen. Allerdings müssen hierbei wichtige Faktoren wie Sicherheit, Verlässlichkeit und Privatsphäre – zum Beispiel die Sicherung von Intellectual Property Rights (IPR) – mindestens so gut unterstützt werden, wie es in traditionellen Produktionsanlagen der Fall ist. Eine der Herausforderungen liegt hier im Bereich der Vernetzung. Die Geräte der Produktionsanlagen müssen robust und sicher vernetzt sein und autonom auf Änderungen reagieren können. „Spione" im Netz dürfen nicht in der Lage sein, vertrauliche Informationen abzugreifen. Um die Vision der intelligenten Fabrik voranzutreiben, widmen sich Informatikerinnen und Informatiker des KIT im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte diesen Herausforderungen.

Im vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekt FlexSi-Pro werden Konzepte entwickelt, die mittels Einsatz von Software-Basierung und Virtualisierung von Netzwerken die Produktionsanlagen der Zukunft ermöglichen. „Eine Integration neuer Geräte in den Produktionszyklus einer intelligenten Fabrik muss ohne manuelle Konfiguration erfolgen können. Hierzu muss das Gerät im Netzwerk integriert sein und der Fabrik alle nötigen Informationen liefern können. Gleichzeitig muss das Netzwerk so intelligent sein, dass es die neuen Geräte im Netz ‚installieren', deren Vertrauenswürdigkeit einschätzen und genügend Ressourcen für die Kommunikation zur Verfügung stellen kann", erklärt Professorin Martina Zitterbart vom Institut für Telematik am KIT.

Konkret bedeutet dies, dass alle Komponenten der intelligenten Fabrik – vom einfachen Sensor bis zum Industrieroboter – nahtlos miteinander vernetzt sind. Wichtig ist dabei, dass sich die einzelnen Geräte nicht in die Quere kommen, also dass ein Gerät dem anderen nicht die Ressourcen stiehlt oder die Sicherheit gefährdet bzw. den reibungslosen Betrieb des anderen Gerätes oder des Netzes insgesamt stört. Insbesondere das Thema IT-Sicherheit ist dabei von zentraler Bedeutung. Hier müssen künftig verschiedene Fragestellungen geklärt sein. Das Netz muss beispielsweise entscheiden, welches Gerät Zugang zum Netzwerk bekommen darf. Neue Geräte könnten Einfallstore für Angriffe auf das System sein, daher muss sichergestellt werden, dass es sich wirklich um das spezifische Gerät handelt und das Gerät keine „falsche Identität" vorweist. Die Forschungsgruppe um

Martina Zitterbart entwickelt daher Methoden, um sicherzustellen, dass frühzeitig erkannt wird, wenn ein Gerät bzw. eine Gruppe von Geräten die Produktionsanlage angreift.

„Während das Thema IT-Sicherheit in Industrienetzwerken oft vernachlässigt wird, ist für uns die Sicherheit unseres Netzwerkes ein ganz wesentlicher Bestandteil. Daher setzen wir verschiedene kryptografische Verfahren ein, um eine sichere Kommunikation zu gewährleisten. Mithilfe der Beschreibungen, die von den Komponenten geliefert werden, soll unser System deren Vertrauenswürdigkeit einschätzen und darauf reagieren können. Wird zum Beispiel einem bestimmten Hersteller oder einer Softwareversion nicht vertraut, dann kann der entsprechenden Komponente die Kommunikation



FOTO: ANDREAS DROLLINGER

Professorin Martina Zitterbart vom Institut für Telematik

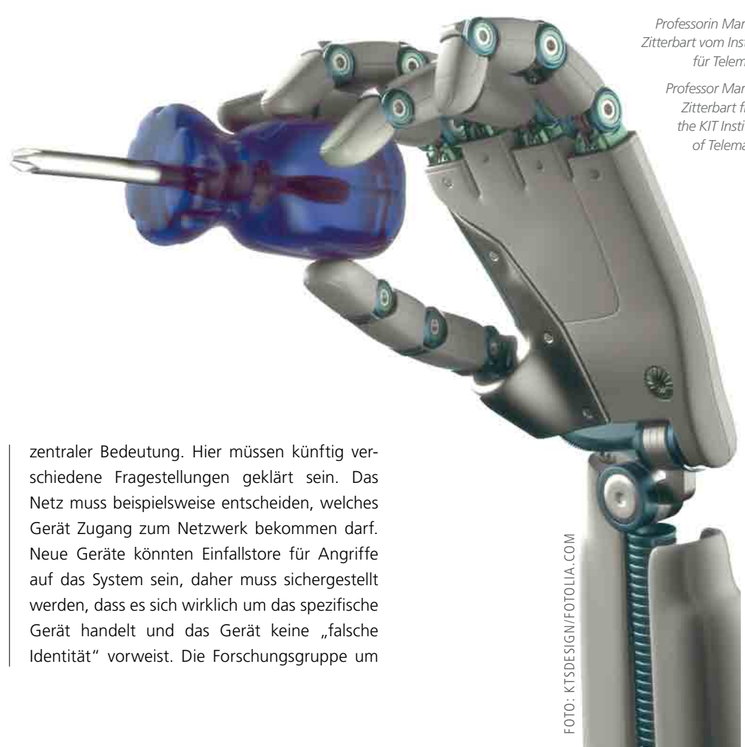


FOTO: KTSDESIGN/FOTOLIA.COM

Professor Martina Zitterbart from the KIT Institute of Telematics



FOTO: FRAUNHOFER IOSB

Das Projekt FlexSi-Pro wird von einem Team aus dem Institut für Telematik des KIT, anderen wissenschaftlichen Einrichtungen, aber auch mit Industriepartnern durchgeführt

The FlexSi-Pro project is carried out by the KIT Institute of Telematics in close cooperation with other scientific institutions and industry partners

mit bestimmten Teilen des Netzwerks – wie sicherheitskritischen Controllern – verwehrt werden", so Zitterbart.

Da viele Geräte in Produktionsanlagen oder in Cyber Physical Networks generell über limitierte Ressourcen (begrenzte Rechenkapazität, begrenzter Speicher, begrenzter Energievorrat) verfügen, ist es wichtig, dass die vorhandenen Möglichkeiten möglichst effizient eingesetzt werden. Deshalb wurden im Kontext des BMBF-geförderten Sicherheitskompetenzzentrums KASTEL Konzepte zur Delegierung von Sicherheitsfunktionen auf leistungsstärkere Geräte untersucht.

Auch über die IT-Sicherheit hinaus stehen die Informatikerinnen und Informatiker aus Karlsruhe hier noch vor einigen Herausforderungen. Ihr System muss sicherstellen, dass die erforderlichen Ressourcen garantiert zur Verfügung gestellt werden. Hierfür muss es Regelungen geben, wie unterschiedliche Kommunikationsströme im Netz behandelt werden. Eine der obersten Prioritäten ist zudem die Vermeidung von Ausfällen der unterschiedlichen Systeme bzw. von Gefährdungen zum Beispiel durch unkontrolliert sich bewegende Roboter. Das Netz kann hier helfen, indem es die wichtigen Datenströme bedient und unwichtige bzw. gefährliche Datenströme im Notfall ausfiltert.

Für die technische Umsetzung des Fabriknetzwerks bedienen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an verschiedenen Technologien. So soll Software Defined Networking (SDN), welches bisher vorwiegend in innovativen Datenzentren im „klassischen" Internet eingesetzt wird, durch seine logisch-zentrale Kontrolle die Ressourcen der Produktionsanlagen entsprechend verwalten und Datenströme nur dann zulassen, wenn diesen vertraut wird. Gleichzeitig gilt SDN als besonders flexibel und bietet beispielsweise mehr Möglichkeiten, um das Routing der Daten im Netz entsprechend den Anforderungen zu gestalten. Eine besondere Herausforderung stellt die Kopplung mit dem für Industrienetze entworfenen Time Sensitive Networking (TSN) dar. Bei geforderten Latenzen von weniger als 10ms muss genau darauf geachtet werden, wo in der virtualisierten Fabrik welche Funktionen platziert werden. Auslagerungen an geografisch entfernte Server bzw. die Cloud sind hier nur begrenzt möglich.

Das Projekt FlexSi-Pro wird eng zusammen mit anderen wissenschaftlichen Einrichtungen, aber auch mit Industriepartnern durchgeführt. Hierfür steht ein breites Konsortium an Partnern bereit. Neben dem Karlsruher Institut für Technologie, arbeiten auch das Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB), die WIBU-SYSTEMS AG, die Hilscher Gesellschaft für Systemautomation mbh, HOMAG Holzbearbeitungssysteme GmbH und Weidmüller Interface GmbH & Co. KG an dem Projekt.

In der intelligenten Fabrik der Zukunft wird sich also nicht nur die Produktpalette flexibel an die Kundenwünsche anpassen können, auch die Netzwerke müssen diesen Änderungen standhalten und dabei ein noch höheres Maß an Sicherheit bieten als bisher. Bis diese Systeme in echten Fabriken eingesetzt werden, wird noch einiges an Forschungsarbeit benötigt. Am KIT arbeiten gleich mehrere Forschungsgruppen in den unterschiedlichsten Projekten daran, die Vision von der individuellen Produktion in der intelligenten Fabrik zu ermöglichen. ■

Kontakt: martina.zitterbart@kit.edu

More Flexibility for Tomorrow's Factory

FlexSi-Pro Project Develops Robust and Secure Software-based Networks

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Flexibility will be required in future production facilities. Ideally, facilities will need to be able to produce lot sizes of one. This means that, in spite of being industrially manufactured, certain products can be individualized as desired by customers. In this way, the financial advantage of industrial production can be combined with customer satisfaction, thanks to individually manufactured products.

KIT researchers work on designing future smart factories that are as variable as a cloud today. The plants can be configured on the fly to meet the customer's needs. Customers can rent the production plant temporarily and do not have to invest in their own plants. Several customers can use a virtualized production facility for different orders at the same time. However, important factors, such as security, reliability, and privacy, including protection of intellectual property rights (IPR), have to be supported at least as well as they are in today's production facilities. One of the challenges lies in networking. The devices of the production plant have to be interconnected in a robust and secure manner and have to be able to react to changes autonomously. "Spies" in the network must be prevented from tapping confidential information. To push the vision of the smart factory, the KIT Institute of Telematics develops concepts with software-based and virtualized networks for tomorrow's production plants under the FlexSi-Pro project funded by the Federal Ministry of Education and Research.

The FlexSi-Pro project is operated by KIT in close cooperation with other scientific institutions and industry partners, including the Fraunhofer Institute of Optronics, System Technologies and Image Exploitation (IOSB), WIBU-SYSTEMS AG, Hirschler Gesellschaft für Systemautomation mbH, HOMAG Holzbearbeitungssysteme GmbH, and Weidmüller Interfaces GmbH & Co. KG. ■

Contact: martina.zitterbart@kit.edu







FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

Gezielt Kompetenzen aufbauen



PROJEKTE INTRO 4.0 UND LEADERSHIP 4.0 ENTWICKELN BEFÄHIGUNGS- UND FÜHRUNGSSTRATEGIEN IM DIGITALEN ARBEITSUMFELD

VON SARAH WERNER

Der technische Fortschritt, den die Digitalisierung in die Fabriken bringt, eröffnet neue Möglichkeiten: Durch intelligente Komponenten können Maschinen immer häufiger Arbeitsschritte in der Fertigung übernehmen und dabei Echtzeitdaten liefern. Was für Unternehmen die Chance auf eine effiziente, hochindividualisierte Produktion ist, sorgt bei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern jedoch oft für die Angst, ihre Arbeitsplätze an Maschinen zu verlieren. „Die menschenleere Fabrik ist keine Vision, die Unternehmen anstreben", erklärt Professorin Gisela Lanza, Institutsleiterin vom wbk Institut für Produktionstechnik am KIT. „Zwar fallen gewisse Aufgaben weg, dafür entstehen jedoch neue Stellen, zum Beispiel im Bereich Software." Der Mensch werde also nicht ersetzt, vielmehr verändern sich seine Aufgaben: Statt wie bisher sich wiederholende Arbeitsschritte auszuführen, wird er im Zuge von Industrie 4.0 zum Koordinator. Er sichtet Daten und überwacht Produktionsabläufe. Um diese neuen Tätigkeiten zu bewältigen, müssen sich zum einen Fachkräfte entsprechende Qualifikationen aneignen und zum anderen Führungskräfte mit den neuen Anforderungen an Mitarbeiter und Unternehmen befassen. Das wbk unterstützt beide Seiten mit zwei Projekten, sich auf die neue Arbeitswelt unter Industrie 4.0 vorzubereiten, in der sie sich zukünftig bewegen.



FOTO: MANUEL BALZER

Christoph Liebrecht und Florian Ungermann (rechts) vom wbk Institut für Produktionstechnik

Christoph Liebrecht and Florian Ungermann (right) from wbk Institute of Production Science

Digitale Komponenten an Maschinen und Anlagen erfordern, dass sich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter neue IT-basierte Kenntnisse aneignen. Da sie als Umsetzer und Anwender von Industrie 4.0 agieren, ist ihre Weiterbildung von großer Bedeutung für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens. Deshalb entwickelt das wbk im Projekt Intro 4.0 Befähigungs- und Einführungsstrategien, die sich an Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Industrie-4.0-Umfeld richten.

„Wir wollen anhand konkreter Anwendungsfälle ein Konzept ausarbeiten, mit dem Mitarbeiter Kompetenzen auf dem Shopfloor entwickeln können, um im digitalen Umfeld zu arbeiten", erklärt Christoph Liebrecht, wissenschaftlicher Mitarbeiter am wbk. Hierfür nehmen die Ingenieure in einem ersten Schritt die aktuell vorherrschenden Rahmenbedingungen auf und legen Anforderungen bezüglich IT-Architektur und Organisation fest. Gemeinsam mit Mitarbeitern erarbeitet das wbk unternehmensspezifische, bedarfsgerechte Industrie 4.0-Methoden für Qualitätssicherung, Visualisierung oder Logistikplanung. Diese werden auf dem Shopfloor implementiert, erprobt und gegebenenfalls angepasst.

Damit vor allem der deutsche Mittelstand geeignete Weiterbildungsmaßnahmen identifizieren und nachhaltig erfolgreich umsetzen kann, erarbeiten die Ingenieure ein Vorgehen, um Risiken, Potenziale und Wirtschaftlichkeit der Umsetzungen abzuschätzen. Hier zeigt sich, welche Fähigkeiten der Mensch für seine besondere Rolle im Industrie-4.0-Umfeld haben muss. Auf dieser Grundlage erstellt das wbk ein Entwicklungskonzept, mit dem die Belegschaft gezielt Kompetenzen aufbauen kann. „Die Ergebnisse führen wir in einem Handlungsleitfaden zusammen, um sie als Schaufensterlösungen weiteren betroffenen Unternehmen bereitzustellen", so Liebrecht. „Mit dem integrierten Werkzeugkasten können sie Mitarbeiter und Produktionen ganz individuell auf die Einführung von digitalen Technologien vorbereiten."

Nicht nur die Arbeitsplätze der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Produktion sind vom digitalen Wandel betroffen. Die Anforderungen an neue technologische Themen zeigen sich auch in Führungskultur und Organisationsmodellen. „Das Management muss den Wandel durchdringen, um ein Unternehmen erfolgreich für die Arbeitswelt der Zukunft vorzubereiten", sagt Florian Ungermann vom wbk. Das heißt, dass Führungskräfte die Auswirkungen der Digitalisierung verstehen und eventuelle Maßnahmen ganzheitlich umsetzen müssen.



FOTO: SANDRA GOTTISHEIM

In der Lernfabrik für Globale Produktion können sich Beschäftigte mit digitalen Prozessen in einem realen Produktionsumfeld vertraut machen

At the Learning Factory for Global Production, employees can familiarize with digital processes in a real production environment

Dabei unterstützt das Schulungsprogramm Leadership 4.0 Industrieunternehmen speziell in Baden-Württemberg. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen, die realen Bedürfnisse ihrer Belegschaft zu erkennen und daraus maßgeschneiderte Weiterbildungsmaßnahmen abzuleiten. „Hierfür ist es wichtig, dass sich auch Führungskräfte mit unterschiedlichen Industrie-4.0-Technologien auseinandersetzen“, erklärt Ungermann. Das Programm stellt ihnen deshalb verschiedene Systeme in einer realen Montagelinie in der Lernfabrik am wbk vor, wie zum Beispiel intelligente Werkassistenzsysteme, In-Process-Qualitätssicherung und integrierte Echtzeit-Assistenzsysteme.

Veränderungen der Produktionsstruktur bringen zwangsweise auch Veränderungen in der Organisation mit sich. „Führungskräfte müssen für jede Produktionssituation das richtige Modell anwenden“, so Florian Ungermann. Hier liege eine große Herausforderung, denn jedes Organisationsmodell bringt Vor- und Nachteile, Grenzen und Voraussetzungen. „Oft gibt es nicht den einen richtigen Weg. Verantwortliche müssen lernen, dass es unterschiedliche, teils widersprüchliche Lösungen gibt und Spannungen ausgehalten werden müssen.“ Für Führungskräfte bedeutet das, dass sie bestehende Modelle unter Umständen abändern, erweitern oder neu kombinieren müssen. Leadership 4.0 beleuchtet daher verschiedene Führungsstile und -modelle mitsamt ihren Vor- und Nachteilen. Auch zeigt das Programm die Auswirkungen unterschiedlicher Führungsstile in einer Industrie-4.0-Umgebung auf.

Das Leadership-4.0-Programm ist eine Kooperation der Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg, der IHK Karlsruhe, dem Center for Creative Leadership, dem wbk Institut für Produktionstechnik, dem Institut für Entrepreneurship, Technologie-Management und Innovation des KIT und der HECTOR School of Engineering and Management. „Es basiert auf dem Dreiklang Mensch – Technik – Organisation und richtet sich an die Menschen im Unternehmen, die Veränderungen initiieren und leiten“, sagt Dr. Judith Elsner, Geschäftsführerin der HECTOR School am KIT. Als Technology Business School steht die HECTOR School im ständigen Austausch mit Industriepartnern und entwickelt akademische Ausbildungsformate praxisnah an den Bedarfen der Industrie. Neben der Vermittlung aktueller Organisations- und Führungsmethoden, findet ein Teil der 2,5-tägigen Leadership-4.0-Schulung in der Lernfabrik Globale Produktion am wbk statt. Diese befasst sich als bisher weltweit Einzige mit Herausforderungen, die charakteristisch für die Produktion in globalen Netzwerken sind. So geht es darum, wie sich einzelne Standorte voneinander unterscheiden, etwa hinsichtlich technischer Ausstattung, Automatisierungsgrad, Kostenstruktur oder Mitarbeiterqualifikation. „In dieser Umgebung können sich Teilnehmer mit realen Chancen und Risiken von Industrie 4.0 auseinandersetzen und Gelerntes direkt ins eigene Arbeitsumfeld übersetzen“, so Elsner. ■

Kontakt: florian.ungermann@kit.edu

Specific Development of Competences

Intro 4.0 and Leadership 4.0 Projects Develop Qualification and Management Strategies in the Digital Work Environment

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Technical progress due to digitization of factories opens up new opportunities: Thanks to intelligent components, machines can increasingly take over production steps and supply real-time data. Instead of executing the same working steps again and again, staff members become coordinators in Industry 4.0. They analyze data and control production processes. To master these new activities, they have to acquire the corresponding qualification. The management staff likewise has to address new requirements. The Institute of Production Science (wbk) has now launched two projects to prepare enterprises for the new work environment under Industry 4.0.

The Intro 4.0 project is aimed at developing qualification and introduction strategies, particularly for staff members facing Industry 4.0. As a first step, engineers analyze existing framework conditions and define requirements with respect to IT architecture and organization. Together with the company staff, the wbk then develops company-specific, need-tailored Industry 4.0 methods for quality assurance, visualization, or logistics planning. These methods are implemented, tested on the shop floor, and adapted, if necessary.

For executive staff to understand the impacts of digitization on their staff and to take required measures, a second project supports industrial companies in Baden-Württemberg with a training program, Leadership 4.0. Participants learn to identify the needs of their staff and to develop appropriate training measures. The cooperation partners of the Leadership 4.0 project are Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg, the Karlsruhe Chamber of Industry and Commerce, the Center for Creative Leadership, KIT's wbk Institute of Production Science, the KIT Institute for Entrepreneurship, Technology Management, and Innovation, and the Hector School of Engineering and Management. ■

Contact: florian.ungermann@kit.edu

Executive MBA HSG
Universität St.Gallen
“From insight to impact”

Sind Sie bereit
für neue
Herausforderungen?

Der Executive MBA HSG.
Wissen aus erster Hand, seit 30 Jahren!

Bewerben Sie sich jetzt für das traditionsreiche
Nachdiplomstudium für Führungskräfte.

emba.unisg.ch emba@unisg.ch +41 71 2242702





ALGORITHMUS OPTIMIERT PERSONALBEDARF

INTELLIGENTE SOFTWARELÖSUNG FÜR SCHICHTPLÄNE IN DER GASTRONOMIE

ALGORITHM OPTIMIZES STAFFING DECISIONS

INTELLIGENT SOFTWARE SOLUTION FOR SHIFT PLANS IN THE CATERING SECTOR

VON SANDRA WIEBE // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTO: ANDREA FABRY

Das Restaurant ist überfüllt und das Servicepersonal sowie das Essen lassen auf sich warten. Es drängt sich die Frage auf, warum nicht mehr Personal im Einsatz ist. Dieses Problem möchte das junge Karlsruher Start-up Nesto mit einer Software zur intelligenten und bedarfsorientierten Personalplanung lösen. „Wir prognostizieren den Personalbedarf mithilfe intelligenter Vorhersagen. Das gibt den Angestellten Planungssicherheit und optimiert gleichzeitig Personalkosten – also eine Win-Win-Situation“, sagt Gründer Felix Kaiser, der 2015 seinen Master in Informatik am KIT machte. Vor einigen Jahren lernte er seinen heutigen Businesspartner, Dr. Theodor Ackbarow, kennen. Mit ihm diskutierte er über Herausforderungen in der Gastronomiebranche und wie man diese mittels Softwarelösungen meistern könnte. Schnell kristallisierte sich die effiziente Personalplanung als akutes Problem heraus, welches der junge Unternehmer lösen wollte. Unterstützt von Professor Gerhard Satzger, Direktor am Karlsruhe Service Research Institute (KSRI) des KIT, entwickelte Felix Kaiser dann 2017 gemeinsam mit Artur Kraft und Martin Löper einen intelligenten und selbstlernenden Algorithmus, mit dem beispielsweise Gastronomen den Personalbedarf für zukünftige Tage und Stunden in einer Softwarelösung planen können. Der Algorithmus errechnet auf Basis vorhandener Daten, wie bisherige Umsätze, dem Wetter, Ferien und Feiertage, den Bedarf vollautomatisch. So wissen Restaurantbetreiber genau, zu welchem Zeitpunkt sie wie viel Personal auf bestimmten Positionen benötigen. „Unsere Software verhindert Unter-, aber auch Überbesetzungen, indem diese beim Erstellen der Dienstpläne sofort sichtbar werden“, so Kaiser. „Außerdem bietet sie konkrete Handlungsempfehlungen, wie eine intelligente Überlappung von Schichten in Stoßzeiten.“ Die Kunden könnten so die Personalauslastung optimieren und ihren Umsatz und die Servicequalität steigern. ■
Kontakt: info@nesto-software.de

The restaurant is overcrowded and people must endure long waits for the service staff and their dishes to arrive. Why has the staff not been increased? The young startup Nesto solves this problem by using software to perform smart, need-oriented staff planning. “We predict the staff needs with the help of intelligent prognoses. The employees are given planning security, staff costs are optimized – a win-win situation,” founder Felix Kaiser says. He was conferred a master’s degree in informatics by KIT in 2015. A few years ago, he met his current business partner, Dr. Theodor Ackbarow. The two discussed challenges in the catering sector and how they might be managed with the help of software solutions. The young entrepreneur soon decided that efficient staff planning was the main problem he wanted to solve. Supported by Professor Gerhard Satzger, Director of the Karlsruhe Service Research Institute (KSRI) of KIT, Felix Kaiser, together with Artur Kraft and Martin Löper, in 2017 developed a smart and self-learning algorithm to plan staff needs in the catering sector. Based on existing data, such as previous turnover, weather, holidays and Sundays, the algorithm automatically calculates staff needs. Then, restaurant operators know exactly at which time they need how many staff members at which positions. “Our software prevents both under- and overstaffing by making them visible when generating the work plans,” Kaiser says. “In addition, the software makes concrete recommendations, such as smart overlapping of shifts during peak hours.” Clients are enabled to optimize staff utilization, reduce turnover and increase service quality. ■

Contact: info@nesto-software.de









Heike Weber, Professorin am Institut für Technikzukünfte

Heike Weber, Professor of the Institute of Technology Futures

Foto: Lydia Albrecht

DIE TECHNIKKULTURWISSENSCHAFTLERIN HEIKE WEBER ÜBER HEIMARBEIT, TELEARBEIT UND HOMEOFFICE

VON ALMUT OCHSMANN

Ein zweifelhaftes **Ideal**

Mit Notizblock und Bleistift war er von Haus zu Haus gewandert und hatte erhoben, wo Heimarbeit betrieben wurde: Im Jahr 1907 veröffentlichte Karl Bittmann einen gut 1 200 Seiten starken Bericht über „Hausindustrie und Heimarbeit im Großherzogtum Baden“. Beinahe hundert Gewerbe listete er auf, von der Schneckenzucht über Mundharmonikamacher, Korbflechter bis hin zu Korsettnäherinnen. „Heimarbeit ist, historisch gesehen, das Normale“, sagt Professorin Heike Weber vom Institut für Geschichte des KIT. So wie jener Oberregierungsrat Bittmann es für Baden registriert hat, gab es auch andernorts Heimarbeit in den unterschiedlichsten Bereichen: „Es wurde immer ‚zu Hause‘ gearbeitet, bevor durch die Erfindung der Fabrik Arbeiten und Wohnen räumlich getrennt wurden. Die Idee, arbeitende Menschen an einem Ort zu zentralisieren und sie im Zeittakt zu entlohnen, war ein mit der Industrialisierung einhergehendes, neues Prinzip der Arbeitsstruktur. Mithin ist die Fabrik das historisch Neue.“ Heike Weber hat sich mit Heimarbeit in den Jahren um 1900 beschäftigt. In dieser Zeit wurde das Thema öffentlich heftig diskutiert, weil es als nicht mehr zeitgemäß galt. Die Fabrik hatte sich, nachdem sie anfangs unhygienisch und chaotisch gewesen war und die Fabrikarbeiter sich erst an die neue Arbeitsform gewöhnen mussten, als überlegener Arbeitsort bewährt. „Anfangs gab es viele Symbiosen zwischen Fabrik- und Heimarbeit. In den Zentren der textilen industriellen Revolution im deutschsprachigen Gebiet, etwa um Wuppertal und in Sachsen, produzierten Fabriken und Heimarbeitswerkstätten nebeneinander. Die Heimarbeiter machten das, was wir heute flexible Spezialisierung in der Massenproduktion nennen, eine Produktion für gefragte Nischen: Sie konnten viel schneller reagieren, wenn sich die Mode änderte, als es die Fabriken mit ihren großen Maschinen gekonnt hätten.“ Die Heimarbeit, wie wir sie heute verstehen, sei letztlich mit der Industrialisierung einhergegangen, sagt Heike Weber. Ab 1860 wurde sie auch „Hausindustrie“ genannt, um sie vom Handwerk abzugrenzen. „Die industrielle Produktionsmethode der Fabrik wurde damit nicht in Frage gestellt, sondern komplementär ergänzt; Schwächen der Fabrikarbeit konnten kompensiert werden. Zugleich nutzten Unternehmer die miserable Situation mancher Heimarbeiter aus und ließen billig und dezentral in Heimarbeit produzieren. Die Weber, die zu Hause arbeiteten, sind ein typisches Phänomen dieser Zeit. Um 1900 war es die Konfektionsnäherin, deren Billigstarbeit überhaupt erst den Aufstieg der Massenkonfektion ermöglichte, also der Hose von der Stange.“

Während am Ende des 19. Jahrhunderts regelmäßige Fabrikinspektionen staatlich angeordnet wurden, lief die Arbeit zu Hause weiterhin unkontrolliert ab. In der Fabrik unterlag sie schon früh gesetzlichen Regelungen, etwa was die maximale Arbeitszeit oder den Schutz der arbeitenden Frauen betraf. Das erste Heimarbeitsgesetz trat hingegen erst 1911 in Kraft – und es änderte zunächst nicht viel an den geringen Löhnen und der Machtlosigkeit der meisten Heimarbeiter. Diese hatten keine Vertretung im Sinne einer Gewerkschaft, so Heike Weber: „Die ersten, die sich erfolgreich zusammenschlossen, waren die Berliner Näherinnen. 1896 kam es zum legendären Berliner Konfektionsstreik. Am Anfang des 20. Jahrhunderts gab es mehrere Zehntausend Näherinnen in Berlin, die absolut prekär lebten. Solche Sweatshops gibt es auch heute noch. Wir sehen sie nur nicht, weil sie in Grauzonen des massenindustriellen Produzierens und in ferne, arme Regionen ausgelagert wurden.“ Auch wenn Heimarbeit spätestens um 1900 als unmodern angesehen wurde, so galt sie doch als geeignet für Frauen, die so einer Lohnarbeit nachgehen und sich gleichzeitig um

Was heute Homeoffice heißt, war früher schlicht Heimarbeit, hier auf einem Foto von 1914

Today’s home office was called home-based work in the past, here on a photo of 1914



FOTO: GABI ZACHMANN



FOTO: WIKIPEDIA COMMONS



FOTO: WIKIPEDIA COMMONS

Kinder und Haushalt kümmern können würden. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts prangerten erste Sozialwissenschaftler, darunter auffällig viele Frauen, die Situation von Heimarbeitern und Heimarbeiterinnen an. Daraufhin wurden Kommissionen damit beauftragt, die Heimarbeit quantitativ und qualitativ zu erfassen. Diese Berichte zeigen, dass Heimarbeit weiterhin wichtig war. Insbesondere Frauen tauchten in den Berufsstatistiken der Zeit nicht auf, weil sie oft „unsichtbaren“ oder auch informellen Beschäftigungen nachgingen. Erst 1907 wurde in der Berufsstatistik von der „mithelfenden Familienangehörigen“ gesprochen. Über drei Millionen Frauen wurden nun als „mithelfend“ erfasst, hinzu kamen die häuslich oder hausnah Arbeitenden, also auch Gesinde, Dienstmädchen, Landarbeiterinnen. Damit verdienten mehr Frauen im „häuslichen“ und hausnahen Bereich ihr Geld als etwa in der Fabrik oder im Büro. Das Klischee der modernen Frauenarbeit im frühen 20. Jahrhundert als Telefonistin oder Büroangestellte betreffe wesentlich weniger arbeitende Frauen der Zeit, sagt Heike Weber. Eindrucksvoll zeigt ein Plakat von Käthe Kollwitz aus dem Jahr 1906, in welchen oft disparaten Zuständen Frauen arbeiteten: Eine völlig erschöpft wirkende Frau mit freudlosem Blick ist zu sehen. Das hatte durchaus Wirkung: „Die bürgerlichen Konsumentinnen riefen dazu auf, ausschließlich unter guten Bedingungen hergestellte Waren zu kaufen. Es gab eine sogenannte ‚weiße Liste‘ mit jenen Firmen, die ohne Kinder-, Sonntags- oder Sweatshop-Arbeit produzierten.“

Auch heute arbeiten die meisten Menschen unbezahlt zu Hause. Es sind all jene, die sich um Haushalt und um Familie kümmern, also Reproduktionsarbeit leisten. Diese Arbeit gilt in unseren Strukturen, wenn sie im eigenen familiären Kontext erbracht wird, als kostenlos. Wie jedoch diese kostenlose Familienarbeit – parallel zur außerhäuslichen Lohnarbeit – funktionieren soll, bleibt bis heute ein Problem jedes Einzelnen: „Das hat die Industrialisierung dem privaten Bereich überlassen. Nur die entlohnte Arbeitskraft zählte. Und mit diesem traditionellen Modell – bezahltes Arbeiten in Fabrik oder Büro und unbezahlte, häusliche Reproduktionsarbeit – haben wir bis heute zu kämpfen“, sagt Heike Weber. Als in den 1980er-Jahren der PC aufkam, dachte man, Teleheimarbeit werde alles ändern, denn wer zu Hause arbeite, könne sich um Haushalt und Kinder kümmern; die Bilder zur Popularisierung der Teleheimarbeit zeigten Frauen an Rechner und Telefon, mit Kindern auf dem Arm und einem Bügelbrett im Hintergrund: „Die Hoffnung ist damals wie heute, dass mit Heimarbeit die nie gelösten Probleme, die mit der Trennung von Wohnen und Arbeiten einhergehen, verschwinden. Inzwischen wird zwar gesagt, dass auch der Mann zu Hause arbeiten und sich so mehr für die Familie engagieren könne, aber es werden doch weiterhin meist Frauen gezeigt, die im Homeoffice arbeiten.“

Wenn das Zuhause zum Arbeitsplatz für Lohnarbeit wird, gilt es einiges zu bedenken: Wer beschafft die Ausrüstung und die Produktionsmittel? Was passiert mit problematischen Stoffen und Abfällen? „Wir werden an die gleichen Probleme stoßen wie die Menschen vor über hundert Jahren: Selbstausbeutung, keine Kontrolle, unklare Arbeitszeiten, die absolute Vermischung von arbeiten und leben. Es wird und wurde auch diskutiert, ob Menschen überhaupt selbstkontrolliert in ihren eigenen vier Wänden arbeiten können. Wir haben das Arbeiten, bei dem wir selber Verantwortung über Räume und Zeiten übernehmen, aus dem Blick verloren – ein Arbeiten, wie es historisch gesehen üblich war.“ Heute gilt Heimarbeit als Ideal eines selbst bestimmten Arbeitens, als modern, familienfreundlich und zeiteffizient. Aus Sicht der Historikerin ist das „Homeoffice“ jedoch keine revolutionäre, neue Vision, sondern ein Topos, der im Laufe der letzten hundert Jahre immer wieder auftaucht: „Wir denken weiter in den etablierten Strukturen. Weiterhin besteht das Grundmodell, in dem Arbeiten und Wohnen voneinander getrennt sind. Die Heimarbeit suggeriert jetzt, dass man beides problemlos vermischen könne. Aber wir sind von diesen räumlichen Konzepten geprägt. Aus diesen kulturellen und sozialen Verankerungen müssten wir erst heraus kommen, um wirklich neue Modelle der Heimarbeit zu finden“. ■

heike.weber@kit.edu

A Dubious Ideal

Technical Culture Scientist Heike Weber on Home-based Work, Telework, and Home Offices

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

“Historically speaking, homework is the normal thing,” says Professor Heike Weber from the Institute of History of KIT. “Before the invention of the factory separated work and living space, work was done at home. The idea of centralizing working people in one place and paying them for the work done in that place was a new working structure principle accompanying industrialization. The factory, hence, is historically new.“ In the period around 1900, the topic of home-based work was openly and fiercely discussed because it was considered to be outdated. The factory had proved to be a superior place of work, even though it had been a quite unhygienic and chaotic place until workers became familiar with it. At the beginning, there were many symbioses between factory and home-based work. At the end of the 19th century, regular factory inspections were ordered by the state, but work at home still was not regulated. Even though home-based work was considered to be outdated by 1900 at the latest, it was still thought suitable for women because they could perform wage labor while at the same time looking after children and the household.

The advent of PCs in the 1980s led to the revival of this idea, and many people thought that telework would change everything, because whoever worked at home could take care of household and children; pictures intended to popularize telework showed women on computers and phones, with children on their arms and an ironing board in the background. Even today, home-based work is still considered the ideal of self-determined work and is deemed to be modern, family-friendly, and time-efficient. From the historian’s point of view, however, the home office is not a revolutionary new vision, but rather a notion that has emerged again and again over the last hundred years: “We continue to think in terms of long-established structures, and there is the basic model in which work and living are separated from each other. Home-based work now suggests that you can easily mix both. But we are shaped by these spatial concepts. In order to really find new models of home-based work, we would have to overcome this cultural and social rootedness.” ■

Contact: heike.weber@kit.edu



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

NACHRICHTEN KIT

Strategic Partnership

The ZEISS company and KIT have extended their long-standing collaboration in research and academic education to create a strategic partnership. Joint product development and establishment of start-ups will be its focus. The partners have agreed on their first concrete research projects in the areas of digitization and robotics, in particular machine learning, digital optics, and computer vision applications.

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



FOTO: ANDREAS DROLLINGER

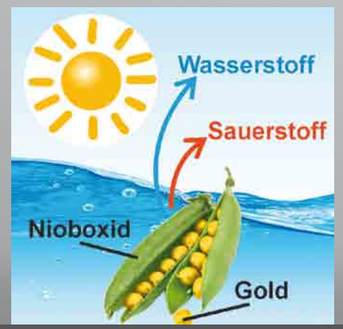
Professor Holger Hanselka, Präsident des KIT, Professor Michael Kaschke, Vorsitzender des Vorstands der ZEISS Gruppe (v. vorne li.), Professor Thomas Hirth, Vizepräsident für Innovation und Internationales, Dr. Ulrich Simon, Leiter der Konzernfunktion Research & Technology (v. hinten li.)

Professor Holger Hanselka, President of KIT (front left), Professor Michael Kaschke, CEO of the ZEISS Group, back: Professor Thomas Hirth, Vice President for Innovation and International Affairs of KIT (left), Dr. Ulrich Simon, Senior Vice President Corporate Research & Technology

Präsident des KIT zum Vizepräsidenten der AiF gewählt

Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka, Präsident des KIT, wurde im Januar zu einem der vier Vizepräsidenten der AIF Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. gewählt. Er übernimmt dabei die Vertretung des Bereichs „Wissenschaft“. Als Teil der AiF berät das KIT damit vor allem mittelständische Unternehmen bei der Forschung und unterstützt gesellschaftsrelevante Innovationen.
Die AiF ist eine Allianz von Forschungsvereinigungen mit Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Staat. Sie fördert Innovationen für die Gesellschaft in den verschiedensten Stadien – von Grundlagenforschung bis hin zur firmeneigenen Umsetzung. Als Dachverband von 100 gemeinnützigen Forschungsvereinigungen mit mehr als 50 000 eingebundenen Unternehmen und 1 200 beteiligten Forschungsstellen leistet die AiF einen wichtigen Beitrag, die Volkswirtschaft Deutschlands in ihrer Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig zu stärken.

Golden Peas for Environmentally Compatible Energy Production



KIT researchers have found a way to directly produce energy-rich hydrogen with the help of low-energy infrared light without any large technical effort being needed and without power consumption. Golden peas in a pod of electrically conducting niobium oxide absorb sunlight. These small tubelets filled with the nanosized gold particles are then put into water, decomposing it into its constituents, oxygen and hydrogen. According to Klaus Feldmann, Professor of the Institute for Inorganic Chemistry, only the hydrogen gas remains to be collected. The efficiency of the process currently is low, but it requires no additional power. Hydrogen is considered a promising energy storage material for the future. However, its production still requires prior power production using fossil or regenerative energy sources. (mex)

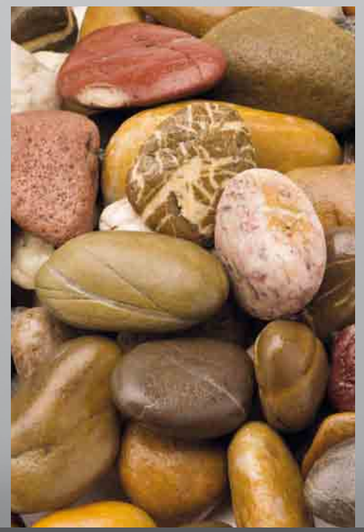
Contact: claus.feldmann@kit.edu

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTO: INSTITUT

Nicht auf Sand gebaut

Sand, Kies, Steine. Die Anzahl der Rohstoffe, über die Baden-Württemberg in nennenswertem Umfang verfügt, ist überschaubar. Um aber Digitalisierung, Energie- und Mobilitätswende voranzutreiben, werden Stoffe wie Platin, Magnesium, Kobalt oder Metalle der Seltenen Erden benötigt; der Anstieg der Weltbevölkerung lässt ebenfalls den Bedarf steigen. Damit das für den Hochtechnologiestandort Baden-Württemberg nicht zum Problem wird, ist ein weiterer, im Ländle glücklicherweise üppig vorhandener Rohstoff gefragt: Grips. Der „THINKTANK Industrielle Ressourcenstrategien“ am KIT soll Lösungskonzepte liefern, wie der Rohstoffbedarf nachhaltig, verlässlich und ökonomisch befriedigt werden kann. Ein Ansatz: Rohstoffe im Umlauf halten und über effizientes Recycling gewinnen. Das Land Baden-Württemberg und die Industrie werden die Denkfabrik für zunächst vier Jahre mit bis zu zwei Millionen Euro pro Jahr fördern. Mehr zum Thema nachhaltige Ressourcenstrategien lesen Sie in der nächsten Ausgabe von lookKIT. (del)

FOTO: MARKUS BREIG



Power-to-Gas mit hohem Wirkungsgrad



HELMETH heißt sie, passt in nur zwei Frachtcontainer, aber arbeitet sehr effizient: Die Anlage ist ein Prototyp für die „Power-to-Gas“ genannte Gewinnung von Methangas unter Nutzung von regenerativem Strom. Das EU-geförderte Projekt, koordiniert vom Engler-Bunte-Instituts Chemische Energieträger – Brennstofftechnologie des KIT, ermöglicht ein innovatives und effektives Verfahren mit über 75 Prozent Wirkungsgrad – weit mehr als bislang möglich war. Das Erdgasnetz kann als Puffer für den wetterabhängigen Strom aus Wind und Sonne dienen. Dafür sind wirtschaftliche Prozesse notwendig, die Strom nutzen, um nutzbare chemische Energieträger wie Methan zu erzeugen. Nach vier Jahren Laufzeit ist dem HELMETH-Projekt Anfang 2018 ein entscheidender Schritt in Richtung Wirtschaftlichkeit gelungen. Die zwei eingesetzten Verfahrensschritte werden synergetisch genutzt: Die bei der Methanisierung freiwerdende Wärme liefert die Energie für die Hochtemperatur-Elektrolyse – direkt nebenan in der gleichen Anlage. Dieses Vorgehen für Power-to-Gas ist rund 20 Prozent ertragreicher als bisherige Standardtechnologien. Mit Weiterentwicklungen im industriellen Maßstab sollen zukünftig noch bessere Wirkungsgrade erreicht werden.

Kontakt: dimosthenis.trimis@kit.edu

FOTO: SUNFIRE GMBH

Rainer Blickle als Ehrensenator ausgezeichnet

Der Präsident des KIT, Professor Holger Hanselka zeichnete Rainer Blickle mit der Ehrensenatorwürde aus. Blickle ist Gesellschafter der SEW-EURODRIVE GmbH & Co. KG und Vorstandsvorsitzender der SEW-EURODRIVE Stiftung. 2013 erhielt er bereits die Verdienstmedaille des KIT. Die SEW-EURODRIVE Stiftung fördert wissenschaftliche Arbeiten und Erkenntnisse auf dem Gebiet der Technik und der Wirtschaft, wie etwa Forschungsprojekte oder Gastprofessuren und vergibt jährlich mehrere Deutschlandstipendien. Mit der Unterstützung von SEW-EURODRIVE kann die KIT-Stiftung die neue Stiftungsprofessur „Elektronische und informationstechnische Grundlagen der funktionalen Sicherheit“ einrichten.



FOTO: LAILA TKOTZ



SPANNENDE ATMOSPHÄRE

A THRILLING ATMOSPHERE

VON FELIX ANDRAE // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTO: MARKUS BREIG

Am KITcube liegt Spannung in der Luft – es sieht fast aus wie an einem Filmset, doch es sind wissenschaftliche Messinstrumente: Schall-, Laser-, Radar- und viele weitere Geräte kommen im KITcube gleichzeitig zum Einsatz. Mit dem Beobachtungssystem untersucht das Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Department Troposphärenforschung (IMK-TRO) Strukturen und Prozesse in einem würfelförmigen, 1 000 Kubikkilometer großen Ausschnitt der Atmosphäre. Die hochauflösenden Messungen werden mit einer mobilen Station auf Kampagnen weltweit realisiert und finden außerdem kontinuierlich unter anderem mithilfe des 200 Meter hohen Messturms und dem Wetterradar am Campus Nord statt.

Besonders spannend war es am KITcube Ende 2017, als das IMK-TRO Besuch von Gutachtern der Helmholtz-Gemeinschaft bekam. Sie entscheiden im Rahmen der Programmorientierten Förderung (POF) darüber, welche finanziellen Mittel die Helmholtz-Forschungsprogramme in der nächsten Förderrunde erhalten. Die Forschungen mit dem KITcube sind Teil des Programms „Atmosphäre und Klima“. ■

Info: www.kitcube.kit.edu

The KITcube site has a vibrant atmosphere. It looks like a movie set, yet it has only scientific instruments: Acoustic, laser, radar, and many other instruments are operated in parallel in the KITcube. This observation system is used by the Troposphere Research Division of the Institute of Meteorology and Climate Research (IMK-TRO) to study structures and processes in a cubic section of the atmosphere that measures 1000 km³. The high-resolution measurements are performed with a mobile station in worldwide campaigns. In addition, continuous measurements are made with instruments located on a 200-meter-high tower and with a weather radar on KIT's Campus North.

The KITcube staff was particularly thrilled when the IMK-TRO was visited by reviewers of the Helmholtz Association in late 2017. Within the program-oriented funding scheme (POF) of the Helmholtz Association, these experts decide on the funds that will be granted to the Helmholtz research programs in the next funding period. Research with the KITcube is part of the "Atmosphere and Climate" programme. ■

Info: www.kitcube.kit.edu

MASTER YOUR CAREER IN

FINANCE (MA)

PHARMA (MBA)

DIGITAL TRANSFORMATION (MBA)

- Maßgeschneiderte Inhalte mit höchstem akademischen Anspruch in relevanten Themenbereichen
- Lösungsansätze für die Herausforderungen der Unternehmenspraxis und Grundlagen für strategische Entscheidungen mit konkretem Praxisbezug
- Für berufserfahrene Akademiker, die sich inhaltlich breiter aufstellen, die Unternehmenspraxis aktiv mitgestalten und für Führungsaufgaben qualifizieren wollen
- Berufskompatibles Format: drei Semester Vorlesungen im Zweiwochenrhythmus freitagnachmittags und samstags plus anschließende Masterarbeit
- Hochkarätige Dozenten aus Wissenschaft und Praxis
- Zentral gelegene und moderne Lernumgebung auf dem Campus Westend, Goethe-Universität Frankfurt

Lernen Sie uns kennen und informieren Sie sich unter **www.goethe-business-school.de/info**

AACSB ACCREDITED

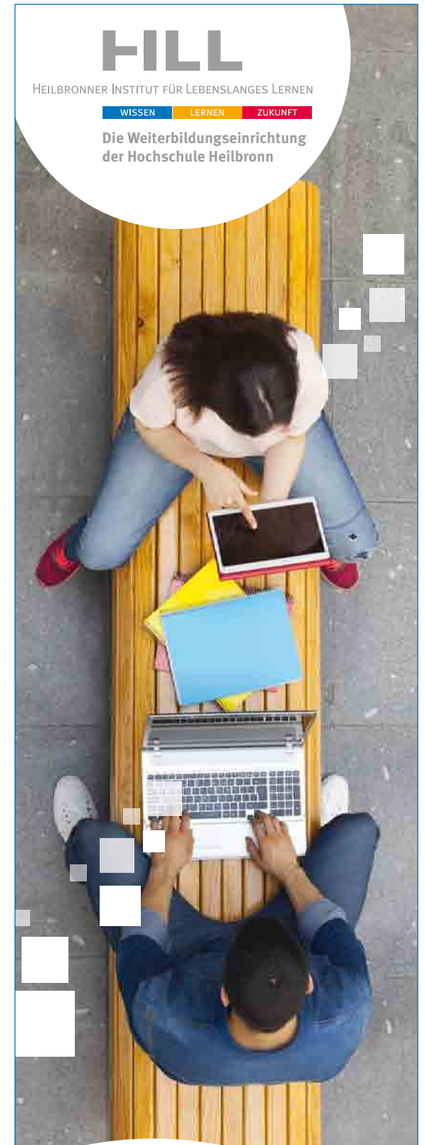
GOETHE BUSINESS SCHOOL FRANKFURT UNIVERSITY

HILL

Heilbronner Institut für Lebenslanges Lernen

WISSEN LERNEN ZUKUNFT

Die Weiterbildungseinrichtung der Hochschule Heilbronn



Berufsbegleitend studieren
an der Hochschule Heilbronn

Informieren Sie sich über unsere berufsbegleitenden Studienprogramme (Bachelor, MBA, Master)!

Unsere Infoabende finden dienstags um 18:30 Uhr auf dem Campus Heilbronn-Sontheim statt.

JETZT ANMELDEN!

Aktuelle Termine finden Sie online unter:

www.BERUFSBEGLEITEND-STUDIEREN.**HN**



Foto unten: Einweihung Linearbeschleuniger FLUTE am 13. Juli 2017: Dr. Hans-Heinrich Braun, Paul Scherrer Institut, Professor Helmut Dosch, Vorsitzender des DESY-Direktoriums, Professorin Anke-Susanne Müller, Leiterin IBPT, Professor Holger Hanselka, Präsident KIT, sowie Professor Oliver Kraft, Vizepräsident für Forschung des KIT (von links)

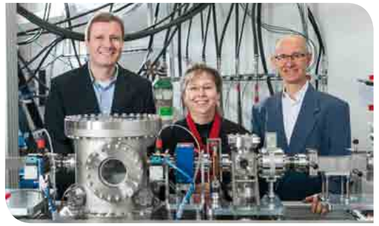
Photo bottom: Inauguration of the FLUTE linear accelerator on July 13, 2017: Dr Hans-Heinrich Braun, PSI, Helmut Dosch, Chairman of the DESY Board of Directors, Professor Anke-Susanne Müller, Director of IBPT, Professor Holger Hanselka, President of KIT, and Professor Oliver Kraft, KIT Vice President for Research (from the left)

Einblicke in die Materie

MIT FLUTE ERFORSCHT DAS KIT TECHNOLOGIEN FÜR KOMPAKTE BESCHLEUNIGER VON MORGEN UND ANWENDUNGEN VON INTENSIVER TERAHERTZ-STRAHLUNG IN WISSENSCHAFT, INDUSTRIE UND MEDIZIN

VON SANDRA WIEBE // FOTOS: MARKUS BREIG

FLUTE bedeutet „Ferninfrarot Linac- und Test-Experiment“. Das Herzstück des Experiments ist ein kompakter Linearbeschleuniger am Institut für Beschleunigerphysik und Technologie (IBPT) des KIT. Das IBPT nutzt die vielseitige Testeinrichtung zur Durchführung von Beschleunigerstudien, wie neue Methoden zur Komprimierung von Elektronenpaketen und nachfolgend der Vergleich verschiedener Strategien, um intensive Terahertz-Strahlung zu erzeugen. „Für Beschleunigerphysiker ist FLUTE ein Traum, da wir hier eine Vielzahl von neuartigen und bahnbrechenden Konzepten in einem modularen Experiment ausprobieren können“, sagt die leitende Wissenschaftlerin und Professorin Anke-Susanne Müller. „Wir wollen vor allem sehr zuverlässige Beschleunigertechnologien entwickeln, die zu hoher Elektronenstrahlstabilität führen und damit ein großes Anwendungspotenzial haben“, ergänzt der Ingenieur Dr. Robert Ruprecht, Projektleiter von FLUTE am KIT.



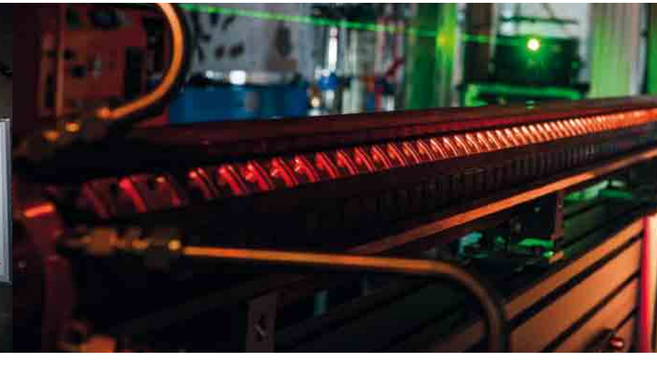
Dr. Erik Bründermann, Leiter der Abteilung Beschleuniger R&D + Operations II, Professorin Anke-Susanne Müller, Leiterin des Instituts für Beschleunigerphysik und Technologie und Dr. Robert Ruprecht, Leiter Koordination Beschleunigersysteme (von links)

Dr. Erik Bründermann, Head of the Accelerator Research and Development + Operations II Unit, Professor Anke-Susanne Müller, Director of the Institute for Beam Physics and Technology, and Dr. Robert Ruprecht, Head of Coordination Accelerator Systems (from the left)

In der Materialforschung, Chemie, Biologie und Medizin bestimmen chemische Bindungen und insbesondere deren Dynamik die Eigenschaften von Materialien und lebender Materie. Diese lassen sich sehr genau mit Terahertz-Strahlung und kurzen Pulsen untersuchen. „Mit FLUTE können wir hochintensive und ultrakurze elektromagnetische Pulse maßgeschneidert erzeugen, um diese perfekt auf die Bedürfnisse von Anwendern aus Wissenschaft, Industrie und Medizin anzupassen“, sagt Dr. Erik Bründermann, Wissenschaftler am IBPT und Spezialist für Anwendungen im Terahertz-Frequenzbereich. Um kompakte und intensive Terahertz-Quellen herstellen zu können, müssen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT zunächst die komplexe Dynamik extrem kurzer Elektronenpakete besser verstehen. Erst dieses Verständnis eröffnet neue Möglichkeiten, um sie zu kontrollieren. Denn nur sehr kompakte und kontrollierte Elektronenpakete ermöglichen es, reproduzierbar intensive und brillante Strahlung zu erzeugen. Das KIT ist hier Vorreiter in der Entwicklung und Anwendung von präziser Elektronenstrahl- und Photonenpulsdiagnostik. Diese ist bereits an vielen Anlagen und Beschleunigern in Europa, unter anderem am Europäischen XFEL, im Einsatz. „Die besondere Herausforderung, der wir mit FLUTE nachgehen, ist es, die Elektronenwolke am Ort der Photonenerzeugung so kompakt wie physikalisch möglich und reproduzierbar zu formen, so dass ihre Ausdehnung kleiner ist als die Wellenlänge der erzeugten elektromagnetischen Strahlung“, so Müller. „Nur dann überlagern sich die Wellen zu sehr kurzen Pulsen von hoher Intensität.“

Der Teilchenbeschleuniger im Experiment FLUTE und das Klystron, ein Hochleistungsverstärker für Mikrowellen mit 45 Megawatt Leistung, befinden sich in einem abgeschirmten Schutzraum und sind von dicken Betonwänden umgeben. Das Klystron stellt das benötigte elektrische Hochfrequenzfeld und die Energie zur Beschleunigung von Elektronen in der Elektronenquelle und im Linearbeschleuniger zur Verfügung. Um einen Terahertz-Photonenpuls zu erzeugen, sind mehrere Schritte notwendig. Zuerst wird ein Laserpuls im Femtosekunden-Zeitbereich erzeugt. Dies erfordert ein spezielles Lasersystem, da eine Femtosekunde sehr kurz ist, nämlich ein Billiardstel einer Sekunde. Der Laserpuls wird entlang einer 35 Meter langen Transferstrecke aus Spiegeln vom benachbarten Laserlabor zur Kathode in die Elektronenquelle des Beschleunigers geleitet. Beim Auftreffen der ultra-





violetten Lichtpulse auf die Kathode werden Elektronen freigesetzt und in der wenige Zentimeter langen Elektronenquelle sofort nahezu auf Lichtgeschwindigkeit beschleunigt. Bei exakter Synchronisation von Laserpuls und Hochfrequenzwechselfeld des Klystrons gewinnen die Elektronen entlang des fünf Meter langen Linearbeschleunigers zusätzliche Bewegungsenergie und nähern sich noch weiter der Lichtgeschwindigkeit an. Dabei werden beispielsweise Quadrupolmagnete, die aus vier Polen bestehen und bei denen sich die Nord- und Südpole jeweils gegenüberliegen – eingesetzt, die als Linsen wirken und den Elektronenstrahl führen und fokussieren. Ablenkmagnete lenken die Elektronen mit verschiedener Energie und Ankunftszeit auf verschieden lange Bahnen, so dass am Ende räumlich komprimierte Elektronenpakete entstehen. Der Elektronenstrahl kann dann beispielsweise auf eine Metallfolie gelenkt werden und erzeugt dort einen intensiven Photonenpuls im Terahertzfrequenzbereich. Dieser Photonenpuls wird über Spiegel in einen separaten Messraum geleitet. Hier messen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das elektrische Feld des Terahertzpulses in einem Detektorsystem oder verwenden es für weitere Experimente und Anwendungen, wie zur Entwicklung von sehr schnellen Terahertzdetektoren, die auf Hochtemperatursupraleitern basieren. Diese Detektoren werden bereits jetzt mit den weltweit schnellsten Reaktionszeiten am KIT hergestellt.

Insight into Matter

KIT Uses FLUTE to Study Technologies for Tomorrow's Compact Accelerators

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

FLUTE is the German acronym of "Far Infrared Linac and Test Experiment." Its key component is a compact linear accelerator at KIT's Institute for Beam Physics and Technology (IBPT). The versatile test facility is used to study new methods for accelerators to compress electron packages and to compare various strategies for generating intensive terahertz radiation. "FLUTE is a dream for accelerator physicists, as we can test a number of novel and groundbreaking concepts in a modular experiment," says leading scientist Professor Dr. Anke-Susanne Müller. "In particular, we want to develop highly reliable accelerator technologies that produce high electron beam stability and thus have considerable application potential," adds engineer Dr.-Ing. Robert Ruprecht, Head of Coordination Accelerator Systems at KIT.

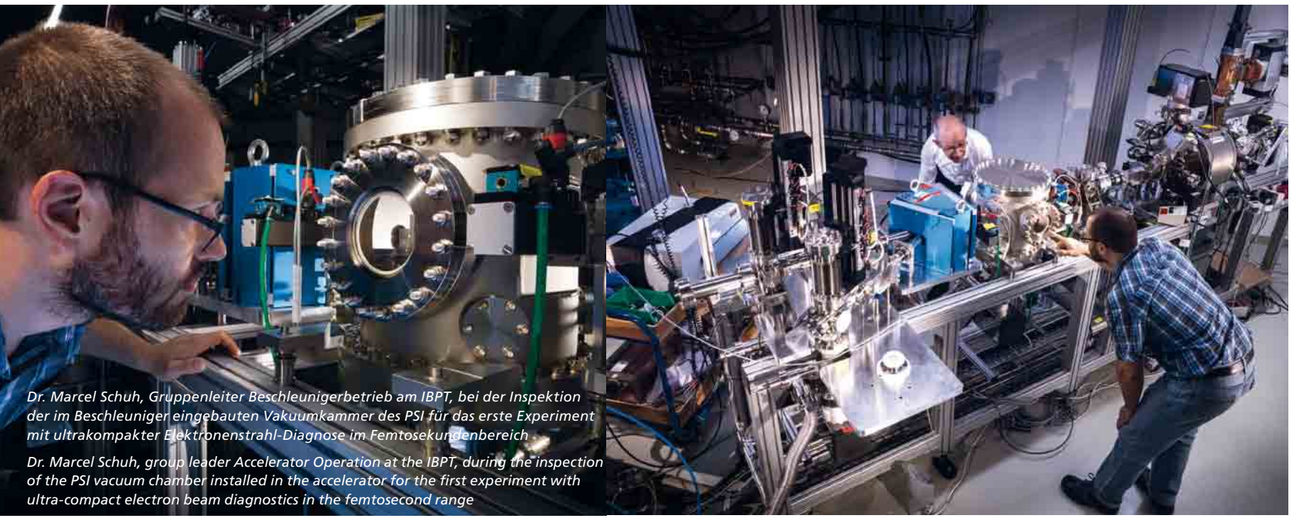
In materials science, chemistry, biology, and medicine, chemical bonds and their dynamics determine the properties of materials and living matter. These can be studied very precisely with short pulses of terahertz radiation. "With FLUTE, we can produce high-intensity and ultra-short electromagnetic pulses, thus meeting the needs of users from science, industry, and medicine," says Dr. Erik Bründermann, IBPT scientist and a specialist in applications in the terahertz frequency range. Before generating compact and intensive terahertz sources, KIT scientists first have to better understand the complex dynamics of extremely short electron packages. This knowledge will then enable new control options. Only very compact and controlled electron packages allow for the reproducible production of intensive and brilliant radiation. Such radiation may open up new applications in materials and life sciences, which cannot be accessed by other frequencies of electromagnetic radiation, such as visible light and radio waves. ■

Contact: anke-susanne.mueller@kit.edu
Info: www.ibpt.kit.edu/flute

Perspektivisch kann FLUTE extrem kurze Pulse bis in den Attosekunden-Bereich – ein Trillionstel einer Sekunde – erzeugen. Die resultierende intensive, breitbandige Strahlung könnte Anwendungsgebiete in den Material- und Lebenswissenschaften aufstoßen, die anderen Frequenzen der elektromagnetischen Strahlung, wie beispielsweise dem sichtbaren Licht und den Radiowellen, verschlossen sind. Anwendungen von Terahertz-Strahlung reichen von Protein-Schwingungen über das Verhalten von Supraleitern bis hin zu neuartigen Halbleitern. Als Forschungsinfrastruktur dient FLUTE insbesondere zur Entwicklung neuartiger kompakter Beschleunigertechnologie. „Wir erwarten für die Zukunft, dass kompakte Beschleuniger aufgrund des verminderten Energie- und Platzbedarfs die Verbreitung dieser Technologien und Anwendungen in Industrie, an Universitäten und Kliniken fördern werden", erklärt Müller die zukünftigen Pläne.

Neben dem Institut für Beschleunigerphysik und Technologie des KIT sind Entwicklungspartner aus ganz Europa, allen voran das Paul Scherrer Institut (PSI) aus der Schweiz, sowie das Helmholtz-Zentrum DESY an FLUTE beteiligt. ■

Kontakt: anke-susanne.mueller@kit.edu
Info: www.ibpt.kit.edu/flute



Dr. Marcel Schuh, Gruppenleiter Beschleunigerbetrieb am IBPT, bei der Inspektion der im Beschleuniger eingebauten Vakuumkammer des PSI für das erste Experiment mit ultrakompakter Elektronenstrahl-Diagnose im Femtosekundenbereich

Dr. Marcel Schuh, group leader Accelerator Operation at the IBPT, during the inspection of the PSI vacuum chamber installed in the accelerator for the first experiment with ultra-compact electron beam diagnostics in the femtosecond range





COLLAGE CHRISTINE HEINRICH AUS FOTOS VON: NASA, GABI ZACHMANN, MARKUS BREIG UND WIKIPEDIA COMMONS

JÜNGSTE ERFOLGE DER HEIKA-FORSCHUNGSZUSAMMENARBEIT ZWISCHEN HEIDELBERG UND KARLSRUHE VON DR. STEFAN FUCHS



FOTO: GABI ZACHMANN

Synergien und Multidisziplinarität

In einer empirischen Studie aus dem Jahr 2009 hat das Centrum für Hochschulentwicklung (CHE) in Gütersloh die Wirkungen von Kooperationen zwischen Hochschulen in Deutschland untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass gerade unter den Bedingungen eines verstärkten Standortwettbewerbs eine institutionalisierte bilaterale Zusammenarbeit in definierten Bereichen dazu beitragen kann, die jeweils eigene Profilbildung der Hochschulen zu stärken, indem sie hilft, frühzeitig die strategisch entscheidenden Forschungsfelder zu besetzen. Es ist also kein Zufall, wenn die „Heidelberg Karlsruhe Research Partnership" (HEiKA) 2011 im Rahmen der dritten Runde der Exzellenzinitiative aus der Taufe gehoben wurde. Inzwischen sind mithilfe von HEiKA sechs Forschungsbrücken entstanden, die bedeutsame Forschungsprojekte an beiden strukturell sehr unterschiedlichen Hochschulen verbinden.

Am einfachsten lässt sich die Komplementarität wissenschaftlicher Ressourcen zwischen der Universität Heidelberg und dem KIT anhand der HEiKA Forschungsbrücke „Medical Technology for Health" (MTH) demonstrieren. Heidelberg verfügt über zwei medizinische Fakultäten, die eng mit den Universitätskliniken in Heidelberg und Mannheim zusammenarbeiten. Das KIT dagegen hat seine starken Ingenieurwissenschaften und seine Informatik eingebracht. Das Ergebnis ist neben vielen Einzelprojekten ein mittelfristig geplanter Bacherlor- und Masterstudiengang-Studiengang „Medizintechnik". Aber auch mit den in Heidelberg sehr breit aufgestellten Geistes- und Sozialwissenschaften ergeben sich immer wieder innovative und multidisziplinäre Formen der Projektzusammenarbeit.

Komplementarität einer anderen Art beflügelt Physikerinnen und Physiker an beiden Standorten. Die im letzten Jahre etablierte HEiKA Forschungsbrücke „Particle Physics, Astroparticle Physics and Cosmology" (PAC) fiebert dem 27. September 2018 entgegen. Dann fällt die Entscheidung über die beiden von Heidelberg und Karlsruhe gemeinsam gestellten Anträge zur Einrichtung von Exzellenzclustern.

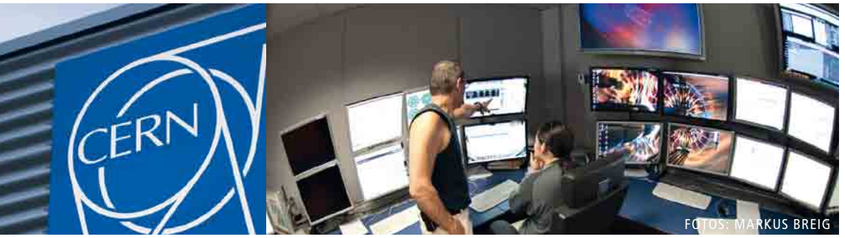
Der Antrag zur Erforschung der Dunklen Materie sieht unter anderem die Gründung eines „HEiKA Institute for Dark Matter Research" vor. Für Professor Johannes Blümer, Leiter von „Bereich V – Physik und Mathematik" des KIT, würde damit eine mehr als 60 Jahre währende, vertrauensvolle Zusammenarbeit der Kern- und Teilchenphysiker in Karlsruhe und Heidelberg in eine in diesem wichtigen Themenfeld weltweit führende Forschungseinrichtung münden. „Bei so viel geballter Kompetenz in einem Verbund, zu dem auch das Heidelberger Max-Planck-Institut für Kernphysik gehört, wären wir sofort ganz vorne dabei. Das wäre eine extrem effiziente Nutzung von Wissen und von Infrastrukturen, die sich über Jahrzehnte entwickelt haben. Wenn wir jetzt gemeinsam ein Großthema wie die Dunkle Materie behandeln, können nicht viele anderswo mithalten – weder in den USA noch sonst wo." Professor Blümer gehört seit kurzem dem HEiKA Research Board an. Die Astroteilchenphysik ist für ihn auch 30 Jahre nach der Einrichtung als eigenes Forschungsfeld ein ganz spannender Bereich. „Es zeigt sich immer deutlicher, dass die Verbindung zwischen dem, was man im Universum beobachtet und dem, was am Teilchenbeschleuniger des CERN passiert, noch viel stärker ist, als man ursprünglich dachte. Bei den physikalischen Grundfragestellungen hängt alles mit allem zusammen. Das betrifft das Standardmodell der



Professor Johannes Blümer, Leiter des Bereichs V – Physik und Mathematik am KIT und Mitglied des HEiKA Research Board

Professor Johannes Blümer, Head of Division V – Physics and Mathematics and Member of the HEiKA Research Board

Foto: Patrick Langer



FOTOS: MARKUS BREIG



Professor Mathias Herweg, Leiter der Abteilung Germanistische Mediävistik und Frühneuzeitforschung am Institut für Germanistik: Literatur, Sprache, Medien

Professor Mathias Herweg, Head of the German Medieval Studies and Early Modern Research Group of the Institute of German Studies: Literature, Language, Media
Foto: Jana Mayer

Teilchenphysik ebenso wie das Standardmodell der Kosmologie. Neutrinomasse und Dunkle Materie sind die gemeinsamen Unbekannten." Die Komplementarität von Heidelberg und Karlsruhe liegt für den Bereichsleiter für Physik und Mathematik in den völlig unterschiedlichen Methoden, wie die Suche nach Abweichungen vom jeweiligen Standardmodell an beiden Standorten angegangen wird. In der Astroteilchenphysik ist das KIT bei den Messungen hochenergetischer kosmischer Strahlung am argentinischen Pierre-Auger-Observatorium beteiligt. Die Heidelberger betreiben Gamma-Astronomie an den Tscherenkow-Teleskopen in der chilenischen Atacama-Wüste und auf den Kanaren. Im Bereich der Teilchenphysik ist das KIT mit dem CMS-Experiment am CERN dabei. Heidelberg dagegen beteiligt sich dort am ATLAS-Experiment. Unterschiedliche Forschungsstrategien bei weit überlappenden Fragestellungen sind zudem wertvoll bei der zuverlässigen Validierung einmal erzielter Ergebnisse. In Zukunft ist aber auch an die gemeinsame Nutzung der für die Astro- und Teilchenphysik typischen aufwendigen Großexperimente gedacht. Der Exzellenzantrag, der aus der HEiKA-Brücke „PAC" entstanden ist, umfasst so auch eine Weiterentwicklung des Karlsruher Tritium Neutrino Experiments (KATRIN) sowie den Aufbau eines gemeinsamen großen unterirdischen Detektors zur Suche nach den schweren Teilchen der Dunklen Materie („Dark Matter Wimp Search With Liquid Xenon" (DARWIN)).

„HEiKAexplore ist unser Experimentierkasten, da sollen Bereiche gefördert werden, in denen wir noch nicht eine lang tradierte, umfassende Zusammenarbeit haben. Hier können sich Kollegen vom KIT und aus Heidelberg kennenlernen und gemeinsam ausloten, welche bisher noch ungenutzten Potenziale der Kooperation es gibt." Der Politikwissenschaftler Professor Reimut Zohlnhöfer koordiniert für die Heidelberger ein 2016 ins Leben gerufenes Kooperationsinstrument, das in besonderer Weise Multidisziplinarität in der Forschungszusammenarbeit fördert. Viele der gesellschaftlich drängendsten Problemstellungen lassen sich nur mutig quer zu etablierten Fachdisziplinen angehen. Das erste Themenfeld, das auf diese Weise in einem kleinteiligen Bottom-up-Prozess identifiziert wurde, ist „Facing Environmental Change: Research, Communication, Action" (FACE).

„Die Zusammenarbeit entstand aus der Erkenntnis, dass man die Herausforderungen des Klimawandels nur meistern kann, wenn man sozial- und naturwissenschaftliche Perspektiven kombiniert", sagt Dr. Christoph Mager vom Institut für Geographie und Geoökologie des KIT. Er war an der Entwicklung der Themenskizze zu FACE beteiligt und ist in Karlsruhe für das FACE-Teilprojekt „Bewertung und Wahrnehmung von Grün- und Freiflächen in urbanen Regionen im Kontext von Klimaschutz und Klimaanpassung" (GREIF) verantwortlich. Dabei geht es um drei ganz konkrete Freiflächen in Heidelberg, Mannheim und Weinheim, wo Zielkonflikte zwischen Klimaschutz und urbaner Anpassung an das sich verändernde Klima wie in einem Brennglas sichtbar werden. Einerseits erfordert die Reduktion der CO_2-Emissionen eine möglichst verdichtete Bebauung, um die Wege kurz und den Verkehr klein zu halten. Andererseits haben Frei- und Grünflächen eine kühlende Funktion in der Stadt und bieten den Anwohnern Erholungs- und Freizeiträume. In diesem Kontext ist die Zusammenarbeit der Geoökologen mit den Heidelberger Politikwissenschaftlern entscheidend. Nur mit ihrem Instrumentarium lässt sich erforschen, wie Entscheidungsprozesse bis hin zu konkreten Vorgaben für die Stadtplaner ablaufen, und welche Rolle Bürgerbeteiligungen dabei spielen können. Ein wichtiges Anliegen von FACE ist der möglichst verlustfreie Wissenstransfer in die Breite der Gesellschaft. Das FACE-Teilprojekt GREIF wird deshalb im April 2018 die Ergebnisse auch in Form eines runden Tisches mit Anwohnern der erforschten Freiflächen diskutieren.



Dr. Regine Kleber, Geschäftsführerin von HEiKA

Dr. Regine Kleber, HEiKA Managing Director
Foto: Martin Lober

„Wie wird Wissen generiert? Welche Wissensarten gibt es eigentlich? Wie wird es kommuniziert und wie zurückgespiegelt?" Für die HEiKA-Geschäftsführerin Dr. Regine Kleber antwortet das jüngste Projekt der HEiKAexplore Forschungsbrücke auch auf die schriller werdende Diskussion um Fake News und die politische Relativierung wissenschaftlicher Faktizität. Das Thema „Textwelten und Wissensforschung" bringt die Geisteswissenschaften an beiden Standorten auf diese Weise in einen überaus aktuellen Dialog über Geschichte und Gegenwart medialer Konstruktionen und Vermittlung von Wissen. Auch hier entstehen überraschende Komplementaritäten zwischen Heidelberg und Karlsruhe. „Wir versuchen das Makro-Epochale neu zu vermessen, dieses weite Feld von 1300 bis um 1700 ist wissensgeschichtlich eine zentrale Epoche." Der Mediävist Professor Mathias Herweg ist in Karlsruhe verantwortlich für das Teilprojekt „Zukunftswissen. Kontingenz und Prognose in der Literatur des Spätmittelalters und der frühen Neuzeit". Etwa anhand von Enzyklopädien kann man verfolgen, wie sich die Wissensvermittlung im Laufe von 400 Jahren verändert hat, und welcher harte Kern von Wissen sich dennoch durch alle Epochen hindurchzieht. Die Zusammenarbeit mit Heidelberg ermöglicht hier, die alte historische Zäsur zwischen Alt- und Neugermanistik zu überwinden, die immer in Gefahr steht, das so entscheidende 16. Jahrhundert einfach unter den Tisch fallen zu lassen. „Das haben wir ganz bewusst aufgebrochen", sagt Professor Herweg, „mein Heidelberger Kollege Professor Dirk Werle ist Frühneuzeitler mit Schwerpunkt im 17. und 18. Jahrhundert. Ich selbst habe meine Schwerpunkte im 13. und 15. Jahrhundert. Gemeinsam werden wir der Zeit von 1500 bis 1600 als einer Epoche großer Entdeckungen und gewaltiger wissenschaftlicher Umbrüche die dringend nötige Aufmerksamkeit widmen." ■

Kontakt: info@heika-research.de
Info: www.heika-research.de



FOTO: WIKIPEDIA COMMONS

Wie wird Wissen generiert? Anhand von Enzyklopädien untersucht diese Frage ein HEiKA-Teilprojekt

How is knowledge generated? Using encyclopedias, this question is dealt with by a HEiKA partial project



FOTO: WIKIPEDIA COMMONS



FOTO: TANJA MEISSNER

Synergies and Multidisciplinarity

Recent Success of HEiKA Research Cooperation between Heidelberg and Karlsruhe

TRANSLATION: RALF FRIESE

In a 2009 empirical study, the Center for University Development (Centrum für Hochschulentwicklung, CHE) assessed the impact of cooperative ventures among universities in Germany. Its findings show that institutionalized, bilateral cooperation in defined areas can strengthen the profile of a university, especially in highly competitive environments, by helping it establish early beachheads in strategically decisive research areas. It is no coincidence, therefore, that the "Heidelberg Karlsruhe Research Partnership" (HEiKA) was established in 2011 in the third round of the Excellence Initiative. Since then, six research bridges have been created by means of HEiKA which link important research projects at these two universities that are structurally very different.

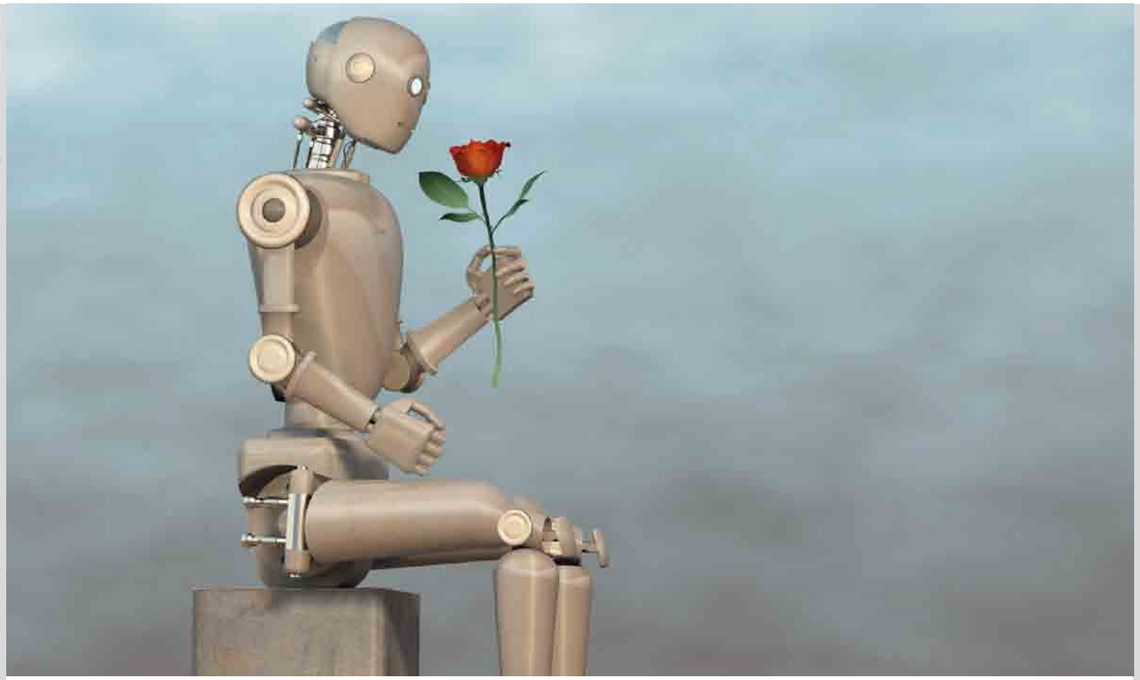
The complementary nature of the scientific resources of the University of Heidelberg and KIT is best demonstrated by the "Medical Technology for Health" (MTH) HEiKA research bridge. Heidelberg has two medical faculties closely collaborating with university hospitals in Heidelberg and Mannheim. KIT, on the other hand, contributes its powerful engineering and computer science skills. The result, in addition to many one-off projects, is a bachelor-master course of studies, "Medical Technology," planned on a medium term.

A different kind of complementarity drives physicists at both locations. The "Particle Physics, Astroparticle Physics, and Cosmology" (PAC) HEiKA research bridge established last year eagerly waits for September 27, 2018, when a decision will be made on the joint application by Heidelberg and Karlsruhe to create a cluster of excellence for research into dark matter. The application, among other things, would create a "HEiKA Institute for Dark Matter Research." For Professor Johannes Blümer, Head of "Division V – Physics and Mathematics" of KIT, this would mean that more than sixty years of close cooperation between the nuclear and particle physics faculties of Karlsruhe and Heidelberg would converge into a leading global research institution in this important area.

Another research bridge established last year deals with questions such as "How is knowledge generated? What kinds of knowledge are there? How is it communicated and how is it reflected?" For HEiKA Managing Director Dr. Regine Kleber, the most recent project in the HEiKAexplore research bridge is a response to the increasingly shrill discussion about fake news and the relative political importance of scientific facts. The topic of "Text worlds and knowledge research" in this way establishes a most topical dialog among humanities at both locations about history, media constructions, and dissemination of knowledge. ■

Contact: info@heika-research.de
Info: www.heika-research.de/english/index.php

AUF EINE FRAGE KIT



KÖNNEN ROBOTER RIECHEN?

CAN ROBOTS SMELL?

VON SANDRA WIEBE // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTO: ANIBAL/STOCK.ADOBE.COM

Frisch gemahlener Kaffee, Popcorn, Bioabfall oder Rauch – Gerüche nehmen wir wie selbstverständlich wahr. Im Laufe unseres Lebens lernen wir die verschiedensten Gerüche kennen und können sie dank unserer Nase unterscheiden und bestimmen, ohne die Ursache des Geruchs zu sehen. Doch können auch Roboter riechen? „Ja", sagt Dr. Martin Sommer vom Institut für Mikrostrukturtechnik des KIT. „Wir haben einen Sensor – eine sogenannte elektronische Nase – entwickelt, dem wir die unterschiedlichsten Gerüche beibringen können. Wenn wir diesen in einen Roboter einbauen, kann er die dem Sensor angelernten Gerüche wahrnehmen und unterscheiden." Und bei Gefahren rechtzeitig warnen. „Der Sensor ist sehr sensibel und kann beispielsweise einen Brandherd bereits riechen, wenn ein Mensch noch nichts wahrnimmt. Oder er erkennt, wie frisch Fisch oder Fleisch ist und kann zur Qualitätskontrolle von Honig eingesetzt werden."
Technisch funktioniert die elektronische Nase über einen Sensorchip, der mit Nanofasern versehen ist. Diese verändern den Widerstand je nach Gasbelastung. Wenn der Sensor eine Gaskombination – also einen Geruch – erfasst, löst diese verschiedene, individuelle Signalmuster aus. Wurde das spezifische Muster vorher in den Chip eingelernt, kann der Geruchssensor ihn innerhalb von Sekunden erkennen. Der Sensorchip kann eine Vielzahl unterschiedlicher Gerüche erlernen und ist damit nahezu universell einsetzbar.
Mit der elektronischen Nase können aber nicht nur Roboter ausgerüstet werden. „Wir produzieren den Sensor so preiswert wie möglich. So könnten wir beispielsweise Smartphones mit einem solchen ausstatten. Jeder hätte dann beim Einkaufen seine eigene, sensible elektronische Nase dabei", so Sommer. ■
Kontakt: martin.sommer@kit.edu

Freshly ground coffee, popcorn, bio waste or smoke – we take for granted that we can smell them. In the course of life, we get to know different scents. Thanks to our nose, we distinguish and identify them without seeing their source. But can robots smell? "Yes," says Dr. Martin Sommer of KIT's Institute of Microstructure Technology. "We have developed a sensor, a so-called electronic nose, that can be taught different scents. When installing this sensor into a robot, the latter can perceive and distinguish the scents taught to the sensor." And it can provide a warning in case of danger. "The sensor is highly sensitive and can smell a fire even before it is noticed by a human being. Or it can be used to find out how fresh the fish or meat is and to control the quality of honey."

The electronic nose is based on a sensor chip equipped with nanofibers. They change resistance as a function of the gas load. When the sensor encounters a gas combination, i.e. a scent, it generates various individual signal patterns. If a specific pattern has been taught to the chip before, the sensor can identify the scent within seconds. The sensor chip can learn a variety of scents, and, hence, be applied universally.

But not only robots can be equipped with the electronic nose. "We can produce the sensor at minimal cost. Hence, smartphones might be equipped with such a sensor. When going shopping, everybody might be accompanied by his/her own electronic nose," Sommer says. ■

Contact: martin.sommer@kit.edu

Berufsbegleitend studieren

Ihre Vorteile:
- Flexible Termin- und Prüfungsplanung
- Praxisorientierte Lerninhalte
- Studiengebühr steuerlich absetzbar
- Kleine Gruppen – maximaler Wissenstransfer
- Persönliche Betreuung
- Aktives Alumni-Netzwerk

Individuelle Weiterbildung:
- Seminare & Workshops
- Zertifikatslehrgänge
- Trainings & Consulting für Unternehmen

Persönliche Beratungsgespräche nach Terminvereinbarung in Deutschland und Österreich

IfM - Institut für Management GmbH
Birkenstraße 2, 5300 Salzburg/Hallwang
Tel.: +43 (0)662 – 66 86 280
wolfgang.reiger@ifm.ac.at | www.ifm.ac.at

IfM Institut für Management



Doktoratsstudium · Executive MBA
Bachelor-Studium

TUM School of Management

Entdecke deine Studienmöglichkeiten am

TUM CAMPUS HEILBRONN

Für Absolventen eines ingenieurs-/naturwissenschaftlichen Bachelorstudiengangs:

MASTER IN MANAGEMENT

Für Young Professionals:

MASTER IN MANAGEMENT & INNOVATION



Jetzt mehr erfahren unter
www.wi.tum.de



Wir bieten Startups und innovativen Köpfen den Raum für ihre Ideen!

IHK Technologiefabrik Karlsruhe

- 6.500 Jobs geschaffen
- 80 ansässige Startups
- 370 betreute Startups
- 97 Prozent Erfolgsquote

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

Living Joint Research

KIT ESTABLISHES VIRTUAL INSTITUTE FOR ECO-INDUSTRIAL DEVELOPMENT TOGETHER WITH UNIVERSITIES IN CHILE

BY DR. KLAUS RÜMMELE // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER



FOTO: FOTOLIA/JOSE LUIS STEPHENS, COLLAGE CHRISTINE HEINRICH

About two years ago, scientists of KIT met to discuss projects with colleagues in Chile. Andreas Braun remembers: "Many participants were well informed about the country and culture." This marked the fruitful start of a series of talks "that eventually gave rise to a network identity – a 'we' feeling," says the professor of the Institute of Regional Science (IfR). By and by, more than 45 scientists from 17 KIT institutes joined the network. The round table for information exchange was initiated by Pascale Kohler. During alumni seminars in Chile, the Head of the Regional Strategy and Information Section of the International Affairs Business Unit had become aware of the large number of collaborative projects between KIT institutes and institutions in Chile. These activities had been combined in the Chile Cluster, which had become a very strong consortium by 2016 when the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) invited applications for funding "research structures with Argentina, Brazil, Chile, Columbia, and Mexico." The Cluster succeeded in convincing the BMBF to establish the German-Chilean Institute for Eco-Industrial Development (IEDE).

On November 01, 2017, BMBF started to fund the establishment of the virtual institute. KIT closely cooperates with the Universidad de Chile UCh (Santiago), the Universidad de Concepción UdeC (Concepción), and the Universidad Austral de Chile UACh (Valdivia). In the initial phase of two years, the KIT consortium will be granted nearly EUR 300,000. After an evaluation, it will receive another EUR 600,000 in the consolidation phase of three years.

The name of the institute refers to the conception of "industrial ecology." It is related to business concepts for efficient production with little impact on the environment and society. According to Andreas Braun, the scientific spokesperson of the Chile Cluster, this leads to a number of fascinating topics for international collaboration. "Industry of developed countries often has to make its structures more sustainable over time. Countries, whose industrialization is just beginning, by contrast, have the opportunity to directly implement sustainable technologies."

Im Gespräch: Vizepräsident für Innovation und Internationales Thomas Hirth und Alumni des KIT in Chile

Having a conversation: Vice President for Innovation and International Affairs Thomas Hirth and alumni in Chile



FOTO: PRIVAT



FOTO: WWW2.UDEC.CL/~MSC_REGIONALES/

Erste Abschlüsse: Der Doppelstudiengang von KIT und der Universidad de Concepción ist erfolgreich gestartet

First certificates: The double-degree program of KIT and the Universidad de Concepción has started successfully



FOTO: WIKIPEDIA COMMONS



Erkennt Anknüpfungspunkte vieler Disziplinen zur industriellen Ökologie: Professor Andreas Braun

Sees many disciplines with links to industrial ecology: Professor Andreas Braun
Foto: Lydia Albrecht

Gemeinsame Forschung als Grundlage

KIT baut mit Universitäten in Chile ein virtuelles Institut für öko-industrielle Entwicklung auf

Vor etwas mehr als zwei Jahren trafen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT, um sich über Projekte mit Kolleginnen und Kollegen in Chile auszutauschen. Es war der fruchtbare Start einer Reihe von Gesprächen, „in denen sich eine Netzwerkidentität entwickelt hat“, sagt Andreas Braun, Professor am Institut für Regionalwissenschaft (IfR). Nach und nach bekannten sich dazu mehr als 45 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von 17 Instituten des KIT. 2016 überzeugte der Chile-Cluster das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit seiner Idee – dem deutsch-chilenischen Institute for Eco-Industrial Development (IEDE).

Seit 1. November 2017 fördert das BMBF den Aufbau des virtuellen Instituts. Dabei arbeitet das KIT eng mit der Universidad de Chile UCh (Santiago), der Universidad de Concepción UdeC (Concepción) und der Universidad Austral de Chile UACh (Valdivia) zusammen. In der zweijährigen Anbahnungsphase erhält das Konsortium des KIT knapp 300.000 Euro, nach einer Evaluierung in der dreijährigen Konsolidierungsphase noch einmal 600.000 Euro. Der Name des Instituts greift den Begriff der „Industriellen Ökologie“ auf. Er beschreibt unternehmerische Konzepte für eine effiziente Produktion mit geringen Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft.

Dass das neue virtuelle Institut Kompetenzen am KIT und in Chile zusammenbringt, ist für Professor Thomas Hirth, Vizepräsident für Innovation und Internationales am KIT, naheliegend: „Die Wirtschaft Chiles wächst stark, die Nachfrage nach Energie wird steigen – daraus ergibt sich die Notwendigkeit zur Investition in erneuerbare Energien und zunehmend komplexere Technologien. Gemeinsame Forschung ist dafür die Grundlage.“

Auf beiden Seiten ist jeweils eine Geschäftsstelle vorgesehen, am KIT wird ihr Dr. Fredy Rios angehören. Diese Strukturen auf beiden Seiten zu entwickeln, ist nun der nächste große Schritt. Er braucht engagierte Ansprechpartner an den chilenischen Universitäten. In Valdivia übernimmt diese Rolle Gonzalo Tampier, Professor für Schiffs- und Meerestechnik. ■

Kontakt: andreas.braun@kit.edu
Audio-Interview mit Andreas Braun: http://www.intl.kit.edu/download/Braun_Interview.mp3

In the opinion of Professor Thomas Hirth, KIT Vice President for Innovation and International Affairs, it is only logical that the new virtual institute has partners in Chile: “Chile is the most stable country in Latin America. Politics in Chile strives for modernization and specifically looks for strategic partnerships with high-performance international institutions.” Chilean partners are highly interested in long-term cooperation with KIT: “Chile’s economy is growing strongly, the demand for energy will increase – this results in the necessity to invest in renewable energies and increasingly complex technologies. Joint research is the basis.”

Within the new virtual institute, the partners plan to work on scientific projects that are of high relevance to practice. From the very beginning, industry of both countries will be integrated. The three topics “Resources and Water,” “Energy,” and “Climate” will be studied in four work packages: Sustainable use of water and energy in the urban context, biomass utilization for energy production, eco-industrial use of underground resources, and climate-compatible, decentralized regional electrical supply.

Andreas Braun, who contributes significantly to the project on the scientific level, considers the topic of industrial ecology to be ideal for a research network. “It is sufficiently broad for coverage by all actors of the Cluster and narrow enough to be scientifically precise.” Industrial ecology offers enough space for various disciplines at KIT and, at the same time, is focused and opens up new perspectives. This is also confirmed by a study of the perspectives of industrial ecology in Chile, which was carried out by the IfR, the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS), and partners from Heidelberg with funds of the Heidelberg Karlsruhe Research Partnership HEIKA.

The IEDE considers itself a virtual Institute with digital infrastructure. MOOCs enrich education, researchers develop their ideas in audiovisual sessions, work on documents takes place in clouds. The institute is supported by the team of Professor Gerd Gidion of KIT’s Center for Technology-Enhanced Learning (ZML). “Our approach is to enhance international cooperation by digital interconnection,” Gidion says. He also helps balance comfortable work in online environments with data security: “The project gives us the opportunity to test digital collaboration.”

In parallel, the IEDE is “a real institute,” Andreas Braun says. “There will also be physical structures,” he points out. Offices will be established on both sides. Dr. Fredy Rios will work at the KIT office. The next big step now consists in developing these structures at KIT and in Chile. The devil is in the details. Legal aspects play a central role, Braun says, but so do specific features that distinguish Chile from Germany. An example: Usually, obstacles between departments are much higher in Chile than in Germany.

Andreas Braun knows this from teaching collaborative projects with Chilean partners. The first students are now completing the double-degree program of KIT and Concepción. “Academic education at Chilean universities is organized differently; the master’s program usually is a part-time program parallel to the job,” Braun says. Consequently, two models are now being offered in Concepción – a scientific master’s program for a double degree with KIT and a part-time master’s program. According to Braun, language acquisition by the students is most important.

Without committed partners at the Chilean universities it would be impossible to develop these structures. People are needed to establish new contacts, build up confidence and trust, overcome reservations, and convince the boards of institutes and universities. At Valdivia, Gonzalo Tampier does this. In February, the professor for ship technology and marine engineering returned from a research stay of six months at TU Berlin. During a visit in Karlsruhe, he explained the tasks of the contact partners at the Chilean universities.

Tampier coordinates institutional cooperation between UACh and KIT. “We need small, concrete objectives, new projects that are of interest to both sides,” he says. That is how he thinks the relationship between industry and research can be strengthened by IEDE. “Many companies in Chile are fighting for daily survival and are hardly concerned with research,” he says. Tampier also hopes that IEDE will contribute to enhancing interdisciplinary cooperation in the areas of energy and sustainability at UACh.

Tampier’s research focuses on how renewable energy can be produced in oceans and marine facilities. He thinks that sustainability in science is gaining importance, particularly in Chile. In the eight programs offered by the Department of Engineering in Valdivia, sustainability is a cross-sectional topic. “This fits the profile of IEDE,” Tampier says.

Andreas Braun emphasizes that the “commitment of the KIT board” is important to both the universities in Chile and the Chile Cluster. Strong support of the Chile Cluster by KIT and KIT’s Presidential Committee, in particular by Vice President Hirth, was an encouraging sign. When he traveled to Chile in November last year, Hirth was accompanied by some Cluster members, talked to representatives of the partner universities, participated in scientific workshops, visited the German Chamber of Commerce and the DAAD, and additionally met alumni of KIT. “All partners expressed their interest in close cooperation,” Hirth says.

Doctoral students play a central role in planning. A graduate school, for instance, is to be established. “Further development of academic education in Chile is important,” Andreas Braun explains. “A graduate engineer in Chile is not that highly regarded – we want to change that.” Research will profit, as doctoral students spend all of their time on research. “They are living joint research.” ■

Kontakt: andreas.braun@kit.edu
Audio interview with Andreas Braun:
http://www.intl.kit.edu/download/Braun_Interview.mp3





FOTO: PATRICK LANGER

DAAD PRIZE FOR ANDREEA-ROXANA TULBURE

On the occasion of the President's Evening of KIT in February, Andreea-Roxana Tulbure was presented with the DAAD Prize for her special commitment as an international student. The prize is endowed with 1000 euros.

Andreea-Roxana Tulbure was born in Romania in 1993. She spent her childhood in Clausthal, where her parents taught at the university. Later, she studied automation engineering and applied informatics in Romania. While pursuing her bachelor's degree, she got to know the KIT as an Erasmus exchange student. At KIT, she is now studying computer science in the third master's semester with very good results. She is writing her master's thesis at the German Aerospace Center (DLR) in the field of robotics.
Andreea-Roxana Tulbure is also active outside of her field of study – for example in the Academic Aviation Group, where she holds a position on the Board of Management.



FOTO: PRIVAT

A GERMAN-CHINESE BOOK ON REALISTIC NARRATIVES

A new publication by the Joint Research Center for German Language and Culture in Beijing investigates the correlation between "Reality and Foreignness in Narrative Texts of German Realism." The book documents the results of a 2016 meeting of Chinese and German specialists in German studies in Beijing. This literary history meeting was hosted by the German Language Division of the Beijing Institute of Technology (BIT) and the Institute for German Studies: Literature, Language, Media at KIT. Another meeting focusing on contemporary literature is scheduled for the near future.

The contributions to the present book analyze how "reality and foreignness" are conceived. They include hermeneutic, sociohistorical, and narratological approaches. The proceedings also consider the results of alterity and gender research. In various parts, the texts point out relationships with topical issues of migration.



FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

A NEW DEGREE PROGRAM IN PLANT SCIENCE

In the first funding round of the "Seed Money" call for proposals, Eucor - The European Campus is providing start-up funding for eight projects in research and teaching with a total amount of 300,000 euros. In addition to the KIT, the universities of Basel and Freiburg as well as Université de Haute-Alsace and Université de Strasbourg are members of the Upper Rhine University Network.

KIT is involved in two projects. The "TREE MSc" project, which is part of the "Teaching" funding line, aims to establish a cross-border course of study that produces excellently trained researchers in plant science. The interdisciplinary project "SIRES_URR" from the funding line "Research and Innovation" aims to investigate the background conditions necessary for a more efficient and flexible production, distribution and intermediate storage of renewable energies in the Upper Rhine region.

FOTO: ZBYNEK JIROUSEK/FOTOLIA // COLLAGE: CHRISTINE HEINRICH

INTERNATIONAL NEWS



Fachrichtung Maschinenbau/Wirtschaftsingenieurwesen "Die **Samvardhana Motherson Group** ist einer der weltweit am schnellsten wachsenden Anbieter vollständiger Systemlösungen für die Automobilindustrie. Die **Samvardhana Motherson Peguform (SMP)** ist der Spezialist für Kunststofftechnologien im Konzern. Mit Standorten in Europa, Nordamerika, Südamerika und Asien unterstützen wir die großen Automobilhersteller in aller Welt. Angesichts unseres schnellen Wachstums suchen wir ständig nach talentierten, neuen Mitarbeitern für unser Team."

Bewerben Sie sich jetzt unter: **www.smp-automotive.com**

Proud to be part of samvardhana **motherson**



Die nur drei Millimeter große Eistänzerin wurde auf die Spitze eines Kristalls gedruckt

The figure skater of only three millimeters in size was printed onto the tip of a crystal

Innovationspreis

der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

DANK PASSGENAUER INFRASTRUKTUR GELINGT AM KIT VORBILDLICHER TRANSFER VON WISSENSCHAFT IN WIRTSCHAFT

VON DR. FELIX MESCOLI // FOTOS: NANOSCRIBE



Professor Martin Wegener vom Institut für Angewandte Physik und Institut für Nanotechnologie

Professor Martin Wegener from KIT's Institute of Applied Physics and Institute of Nanotechnology

Noch schärfere Fotos mit dem Smartphone machen, Nerven mit einem Klemmverschluss elektrisch stimulieren oder im optimalen Lebensraum Zellen züchten, all das ermöglicht ein revolutionäres superpräzises 3-D-Druckverfahren, das Forscher des Instituts für Nanotechnologie (INT) am KIT entwickelt haben. Aus einer Methode für die wissenschaftliche Nische ist durch eine Unternehmensgründung binnen kurzer Zeit ein Weltmarktführer mit Millionenumsatz auf einem boomenden Hochtechnologiemarkt hervorgegangen. Dafür, dass sie wissenschaftliche Erkenntnisse in wirtschaftlich erfolgreiche und nützliche Produkte überführt haben, erhalten das INT, das Innovationsmanagement des KIT sowie die Firma Nanoscribe jetzt den Technologietransferpreis der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG).

Bei der 3-D-Laserlithografie härtet ein Laserstrahl computergesteuert Strukturen in einem Fotolack aus, deren kleinste Abmessungen weniger als ein Tausendstel eines Millimeters betragen. Mit dieser Technik können zum Beispiel besonders stabile Materialien aus Miniaturgittern und -fachwerk, sehr kleine sehr präzise Linsen für Sensoren und Optiken, aber auch winzige Gerüste für die Zucht von Zellen in körperähnlichen Umgebungen hergestellt werden. Ursprünglich diente das Verfahren lediglich zur Herstellung sogenannter photonischer Kristalle, die in der optischen Telekommunikation eingesetzt werden. Martin Wegener, Professor am Institut für Angewandte Physik und einer der Direktoren des Instituts für Nanotechnologie des KIT, erkannte aber, dass es sich zur Herstellung nahezu jeglicher komplexer dreidimensionaler Mikro- und Nanostrukturen eignet und perfektionierte es mit seiner Arbeitsgruppe dahingehend. „Am Anfang erschien es wie ein abgedrehtes Herstellungsverfahren, für das sich lediglich ein paar Freaks interessieren würden. Heute ist es der präziseste 3-D-Laserdrucker auf dem Markt, mit all den Möglichkeiten und Stärken des 3-D-Druckens", sagt Wegener.



2007 hat Martin Hermatschweiler (Foto oben) Nanoscribe gemeinsam mit Martin Wegener, Professor Georg von Freymann (heute Universität Kaiserslautern) sowie Dr. Michael Thiel (heute CSO/ Technischer Leiter bei Nanoscribe) gegründet

Martin Hermatschweiler (photo above), together with Martin Wegener, Professor Georg von Freymann (today, University of Kaiserslautern), and Dr. Michael Thiel (today, CSO/autorized officer of Nanoscribe) founded the Nanoscribe company 2007





Dr. Jens Fahrenberg, Leiter der Dienstleistungseinheit Innovations- und Relationsmanagement

Dr. Jens Fahrenberg, Head of KIT's Innovation and Relations Management Service Unit



Rückblick: Das damalige Vorstandsmitglied des Forschungszentrums Karlsruhe Dr. Peter Fritz (links) begrüßt mit Dr. Jens Fahrenberg (Mitte) Martin Hermatschweiler im Hightech-Inkubator

Looking back: The then Executive Board Member of Forschungszentrum Karlsruhe, Dr. Peter Fritz (left), together with Dr. Jens Fahrenberg (center), welcomes Martin Hermatschweiler at the High-tech Incubator

Innovation Award of Deutsche Physikalische Gesellschaft

Exemplary Transfer of Science to Industry at KIT Thanks to Precise Infrastructure

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Taking sharper photos with a smartphone, stimulating nerves electrically with a clamping lock, or growing cells in an optimal environment - all this is made possible by a revolutionary super-precise 3D printing process developed by researchers at KIT's Institute of Nanotechnology (INT). This manufacturing method that once was a scientific niche has quickly evolved as a business into a world market leader with revenues in the millions in a booming high-tech market. INT, KIT's Innovation Management Service Unit, and the company Nanoscribe now receive the Technology Transfer Prize of Deutsche Physikalische Gesellschaft for translating scientific findings into economically successful and useful products.

In 3D laser lithography, a computer-controlled laser beam hardens structures in a photoresist whose smallest dimensions are less than one thousandth of a millimeter. This technology can be used, for example, to produce particularly stable materials composed of miniature grids and trusses, very small, very precise lenses for sensors and optics, and tiny frameworks for cultivating cells in body-like environments. Martin Wegener, professor at the Institute of Applied Physics and one of the directors of the Institute of Nanotechnology at KIT, recognized that this technique is suitable for the production of almost any complex three-dimensional micro- or nanostructure, and perfected it with his research group.

In 2007, Martin Wegener and Martin Hermatschweiler founded the company Nanoscribe. The Karlsruhe precision printers continue to generate great interest worldwide: "Today, more than 150 of our devices are in use in over 30 countries," says Martin Hermatschweiler. With a revenue in the double-digit millions, Nanoscribe GmbH employs around 60 people and intends to employ even more. "The licensing of several patents by KIT's Innovation Management Service Unit, and the initiation of the partnership with ZEISS have made a decisive contribution to this success," explains Martin Wegener. "Supporting startup teams is one of our core tasks in technology transfer," points out Dr. Jens Fahrenberg, Head of Innovation Management at KIT. "In the case of Nanoscribe, this ranged from the first grants to licensing through to establishing the company in our incubator." ■

Read more: www.nanoscribe.de

Video: www.youtube.com/watch?v=5cA9qy46mAE

Das Interesse an den Karlsruher Präzisionsdruckern aus Wissenschaft und Industrie weltweit ist entsprechend groß: „Heute sind mehr als 150 unserer Geräte in über 30 Ländern im Einsatz", sagt Nanoscribe-Geschäftsführer Martin Hermatschweiler, der 2007 mit Wegener die Firma mitbegründete. Damals waren sie zu viert, jetzt beschäftigt die Nanoscribe GmbH bei einem zweistelligen Millionenumsatz rund 60 Mitarbeiter und will weitere einstellen. „Die Lizensierung mehrerer Patente durch das Innovationsmanagement des KIT und die Anbahnung der Partnerschaft mit ZEISS haben entscheidend zu diesem Erfolg beigetragen", sagt Martin Wegener. Das Unternehmen plant Ende 2019 in den Neubau des ZEISS Innovation Hub am KIT zu ziehen, in den der Technologiekonzern mit Sitz in Oberkochen 30 Millionen Euro investiert. Damit werden in enger Anbindung an das KIT räumliche Voraussetzungen geschaffen, um Ausgründungen wie Nanoscribe ein optimales Umfeld für erfolgreiches Wachstum zu bieten. „Die Unterstützung von Gründerteams ist eine unserer Kernaufgaben im Technologietransfer", sagt Dr. Jens Fahrenberg, Leiter des Innovationsmanagements am KIT. „Bei Nanoscribe reichte das von ersten Fördermitteln über die Lizenzierung bis zur Ansiedlung in unserem Inkubator", beschreibt er den Weg von der Geschäftsidee zum wirtschaftlichen Erfolg.

Den DPG-Preis sehen alle Beteiligten nun als eine weitere Bestätigung, dass sich die gemeinsamen Anstrengungen gelohnt haben. Den Technologietransferpreis verleiht die DPG am Abend des 7. März in Erlangen. ■

Info: www.nanoscribe.de

Video:
www.youtube.com/watch?v=5cA9qy46mAE



Smart Factory gemeinsam gestalten!

mpdv
Die MES-Experten!

Als Marktführer für Manufacturing Execution Systeme (MES) setzt die MPDV Mikrolab GmbH Trends und entwickelt Softwareprodukte zur Realisierung der **digitalen Fabrik.** Mehr als 380 qualifizierte und motivierte Mitarbeiter arbeiten weltweit an zehn Standorten.
Das **Industrial Internet of Things**, **Industrie 4.0**, **Big Data** und die **Digitale Transformation** sind aktuelle Treiber des MES-Marktes.
Die Zukunft der IT in der modernen Fertigung ist unser tägliches Geschäft.

Seit Jahren sind wir auf überdurchschnittlichem Erfolgskurs und expandieren weiter. Werden Sie Teil unseres Teams.

Wir suchen (m/w)

- **Consultant/Technischer Consultant**
- **Projektmanager**
- **Entwickler**
- **Hochschulabsolvent aus dem Bereich IT & Technik**

Aktuelle Stellenangebote unter:
mpdv.info/karriere

MPDV Mikrolab GmbH • Heidrun Schick
Tel: 06261 9209-0 • info@mpdv.com • www.mpdv.com

KIT
Karlsruher Institut für Technologie



KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

www.kit.edu



DR. DRIFT FÄHRT ALLEN DAVON

TEAM KITCAR SIEGT BEIM CAROLO-CUP 2018

DR. DRIFT LEAVES COMPETITORS IN THE DUST

KITCAR TEAM WINS 2018 CAROLO CUP

VON DENIS ELBL // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTO: TEAM KITCAR

Autonomes Fahren ist ein Megathema der Mobilität von morgen – aber auch große Trends fangen mal klein an. Zum Beispiel als autonomes Modellfahrzeug im Maßstab 1:10. Solche Miniflitzer konstruiert und baut die Hochschulgruppe KITcar des KIT. Und das sehr erfolgreich: Mit seiner jüngsten Entwicklung war das Team unlängst beim Carolo-Cup 2018, einem Wettbewerb für selbstfahrende Miniaturautos an der TU Braunschweig, erfolgreich: In der obersten Leistungsklasse belegte KITcars „Dr. Drift" den ersten Platz.

Bei dem Wettbewerb müssen sich autonome Miniaturfahrzeuge mithilfe einer Kamera und weiterer Sensoren orientieren. Sie erkennen die vor dem Fahrzeug liegende Strecke und leiten die Bilder an einen leistungsstarken Rechner weiter. Die Roboterfahrzeuge müssen den Parcours möglichst schnell, aber unter Einhaltung von Tempolimits bewältigen und, wie im normalen Straßenverkehr auch, beim Überholen den Gegenverkehr beachten und Fußgänger an Zebrastreifen erkennen. Beim diesjährigen Carolo-Cup schaffte das kein anderes Fahrzeug so schnell und präzise wie Dr. Drift.

„Aufgrund Dr. Drifts hoher Endgeschwindigkeit von 4,2 Metern pro Sekunde und seiner sehr guten Fahreigenschaften waren wir uns sicher, im Kampf ums Podium mitzumischen. Dass es nach Platz zwei im Vorjahr sogar der erste Platz wurde, freut uns riesig", erklärt Teamsprecher Adrian Aschenbrenner. Tatsächlich ist der diesjährige Sieg der vorläufige Höhepunkt einer Serie von Erfolgen beim Carolo-Cup. Schon bei den Vorgängermodellen „Mr. Fast" und „Mrs. Furious" war der Name Programm: Neben dem genannten zweiten Platz stehen für KITcar noch ein dritter und ein sechster Rang zu Buche. Für den anhaltenden Erfolg der Hochschulgruppe sorgen Studierende aus unterschiedlichen Fachbereichen wie Informatik, Elektrotechnik, Mechatronik und Maschinenbau, aber auch Wirtschaftswissenschaften. ■
Kontakt und Info: http://kitcar-team.de/

Autonomous driving is a mega topic concerning tomorrow's mobility, but big trends sometimes start small -- as small as an autonomous model vehicle scaled 1 : 10. Such mini speedsters are constructed and built by KITcar, a group of KIT students, with great success: With its most recent development, the team has just won the 2018 Carolo Cup, a competition for self-driving miniaturized cars at TU Braunschweig. In the highest category, KITcar's "Dr. Drift" came in first.

In the competition, autonomous miniaturized vehicles have to find their way with the help of a camera and other sensors. They recognize the route segment in front of the vehicle and transmit the images to a high-performance computer. The robot vehicles have to drive through the course as rapidly as possible while observing speed limits. As in normal road traffic, the cars have to watch for oncoming traffic when overtaking a vehicle and recognize pedestrians at crossings. At this year's Carolo Cup competition, no other vehicle managed to do this as rapidly and as precisely as Dr. Drift.

"Due to Dr. Drift's high end speed of 4.2 m per second and its excellent driving properties, we were sure to be able to finish on the podium. But now, we are very happy that we came in first after second place last year," the team's spokesperson Adrian Aschenbrenner says. This year's win indeed is the temporary peak of a series of successes in the Carolo Cup competition. The names of the predecessor models "Mr. Fast" and "Mrs. Furious" already spoke for themselves: They came in third and sixth in the past years. This success of KITcar is achieved by students from different disciplines, such as computer science, electrical engineering, mechatronics and mechanical engineering as well as economics. ■

Contact and information: http://kitcar-team.de/ (in German only)

IMPRESSUM / IMPRINT

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

www.kit.edu

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

AUFLAGE/CIRCULATION

15 000

REDAKTIONSANSCHRIFT/EDITORIAL OFFICE

Strategische Entwicklung und Kommunikation/
Strategic Corporate Development and Communication
Leiterin: Alexandra-Gwyn Paetz
SEK-Gesamtkommunikation, Leiterin: Monika Landgraf
Postfach 3640 // 76021 Karlsruhe

REDAKTION/EDITORIAL STAFF

Domenica Riecker-Schwörer (verantwortlich/responsible) <drs>
Tel./Phone: 0721 608-21163 // E-Mail: domenica.riecker-schwoerer@kit.edu

BILDREDAKTION/COMPOSITION OF PHOTOGRAPHS

Gabi Zachmann und Dienstleistungseinheit Allgemeine Services/Dokumente
General Services Unit/Documents Group

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

Dienstleistungseinheit Internationales/Sprachendienst
International Affairs Service Unit/Translation Services
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.design

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.

Gedruckt auf 100 Prozent Recyclingpapier mit dem Gütesiegel „Der Blaue Engel"



Hochschulabsolventen der Bereiche

Informatik
Mathematik
Ingenieurwesen
Physik

2018 TRAINEE-AUSZEICHNUNG ABSOLVENTA

sind bei der SV goldrichtig. Steigen Sie ein mit unserem SV Nachwuchsprogramm und nutzen Sie die zahlreichen Aufstiegs- und Entwicklungsmöglichkeiten. Bei uns können Sie Themen übergreifend bewegen, eigenverantwortlich in Projekten arbeiten und Sie werden professionell dabei begleitet.

Die Leistungen können sich sehen lassen; flexible Arbeitszeiten bieten Spielraum.

Mit knapp 5.000 Mitarbeitern ist die SV Sparkassen-Versicherung ein Konzern, der sich durch ein partnerschaftliches Miteinander und eine hohe Aufgabenvielfalt auszeichnet. Mit unseren innovativen Produkten sind wir ein erfolgreiches Unternehmen und im Markt bestens positioniert.

TOP NATIONALER ARBEITGEBER 2018 FOCUS DEUTSCHLANDS BESTE ARBEITGEBER IM VERGLEICH IN KOOPERATION MIT kununu | statista

Verwirklichen Sie mit Kompetenz und Engagement Ihre Karriereziele.

Interessiert?
Dann bewerben Sie sich online über www.sv-karriere.de

„Ich will mich als Bauingenieur weiterentwickeln und dabei nicht nur eine Nummer sein."

Max B., Absolvent

STATIK
MASSIVBAU
STAHLBAU
INDUSTRIEBAUPLANUNG
FACHBERATUNG

Ingenieurbüro Olker GmbH
Beratende Ingenieure
Adam-Opel-Straße 8
67227 Frankenthal
Telefon 06233 3696-0
ibo@olker-ingenieure.de
www.olker-ingenieure.de

Ingenieurbüro Zahnleiter GmbH
Beratende Ingenieure
Nebeniusstraße 8
68167 Mannheim
Telefon 0621 35084
ibz@zahnleiter-ingenieure.de
www.zahnleiter-ingenieure.de

OLKER INGENIEURE
BERATUNG MIT PLAN

ZAHNLEITER INGENIEURE
MANNHEIM

Gepflegtes Schrägsitzventil sucht neugierigen

Ingenieur,

der einen untrüglichen Riecher für Innovationen hat.



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?

Wir bieten für Studierende Praktika, Werkstudententätigkeiten und Abschlussarbeiten.

Mutige gesucht.
www.buerkert.de

HOCHSCHUL PRAKTIKUM FAIR company 2018 karriere.de

Bürkert Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Straße 13-17
74653 Ingelfingen
students@buerkert.de



Entdecke Deine Möglichkeiten am FZI.

FZI FORSCHUNGSZENTRUM INFORMATIK

FZI

Weitere Informationen unter:
www.fzi.de/karriere

IT im Blut? Für neue Kollegen haben wir immer einen Platz frei.

Die Klett IT GmbH in Stuttgart ist eine noch junge Tochtergesellschaft der Ernst Klett AG. Für unsere Kunden innerhalb der Klett-Gruppe decken wir sämtliche Bereiche moderner Informationstechnologie ab. Ob Infrastrukturthemen oder Managed IT-Services – wir liefern alles aus einer Hand. Schnell, flexibel und zuverlässig.

Wir lieben technische Innovationen und stellen uns mit Begeisterung den Herausforderungen neuer Systeme, Tools und Anwendungen am Markt.

Zur Verstärkung unseres Team suchen wir:

- Network Specialist (m/w)
- IT System Engineer (m/w)
- IT Application Specialist (m/w)
- Software Distribution Engineer (m/w)
- Support Engineer Service Desk (m/w)
- Support Engineer OnSite (m/w)

Nähere Informationen zu uns finden Sie unter www.klett-it.net.

Klingt interessant? Dann freuen wir uns auf Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an:
Klett IT GmbH, Frau Sonia Ferreira, Rotebühlstraße 77, 70178 Stuttgart, referat.personal@klett.de

Klett IT GmbH



Nachwuchs für alle Elemente

DSM – Bright Science. Brighter Living. ™

Royal DSM N.V. ist ein weltweit tätiges Unternehmen in den Bereichen Life Sciences und Materials Sciences. Gesundheit, Ernährung und Materialien sind die Themen mit denen wir uns beschäftigen. Die einzigartige Verbindung von Life Sciences und Materials Sciences fördert den wirtschaftlichen Wohlstand, ökologischen und sozialen Fortschritt und schafft dadurch nachhaltige Werte. Wir denken global und agieren lokal und bedienen eine Vielzahl von Märkten. Gemeinsam mit unseren 25.000 Mitarbeitern erwirtschaften wir einen jährlichen Nettoumsatz in Höhe von ungefähr 10 Mrd. Euro.

DSM Nutritional Products GmbH in Grenzach

An unserem Standort in Grenzach stellen wir eine Reihe von Vorprodukten für die Ernährungsmittel- und Futtermittelbranche her. Wir sind in den letzten Jahren stark gewachsen und planen weit über 2020 hinaus. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter profitieren von tariflichen sozialen Leistungen, vielfältigen Gesundheits- und Sportinitiativen, kompetenter medizinischer Betreuung und einer Vielzahl weiterer Angebote.

Nachwuchs für alle Elemente

Sie stehen vor dem Abschluss Ihres Bachelor- oder Masterstudiums und suchen einen Praxispartner für die Erstellung der Abschlussarbeit?

Starten Sie Ihre internationale Karriere mit dem Beweis Ihrer akademischen Denkweise und Ihrer Beharrlichkeit bei einer Bachelor- oder Master Thesis. Wir unterstützen Sie dabei, wenn Sie Chemie, Chemietechnik, Chemische Verfahrenstechnik oder eine ähnliche Studienrichtung eingeschlagen haben.

Wir freuen auf Ihre Bewerbung.
Bitte sprechen Sie mit uns.

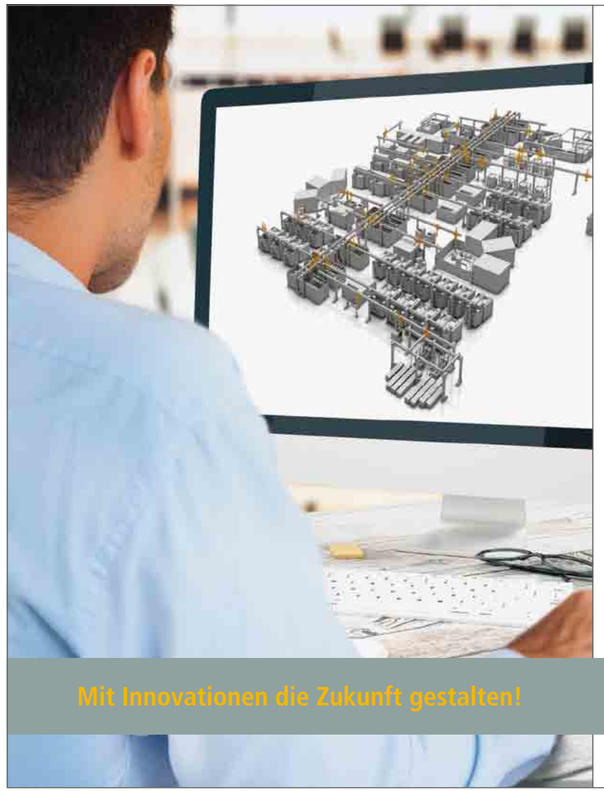
Großartig.Menschen.Technik.

Ihr Ansprechpartner:
DSM Nutritional Products GmbH
Herr Dr. Hermann-Josef Hilgers
+49 7624 909 2401

Emil-Barell-Straße 3
D-79639 Grenzach-Wyhlen

DSM
BRIGHT SCIENCE. BRIGHTER LIVING.





FELSOMAT

Wer sich bewegt gewinnt!

Felsomat GmbH & Co. KG ist ein international führendes Unternehmen in der Produktionsautomation und Hersteller von Werkzeugmaschinen. Mit höchster Systemkompetenz entwickeln wir für renommierte Unternehmen in der Automobilbranche sowie für deren Zulieferer innovative, flexible und hocheffiziente Komplettlösungen für die Fertigung.

Im Zentrum allen Handelns steht der Mensch. Über 500 Mitarbeiter in Königsbach-Stein, den USA, Indien und China tragen zu unserem Erfolg bei.

Lernen Sie uns in einem Praktikum oder einer Abschlussarbeit näher kennen. Die aktuellen Stellen- und Ausbildungsangebote sowie weitere Informationen zu unserem Unternehmen finden Sie auf unserer Homepage.

www.felsomat.de

Felsomat GmbH & Co. KG
Gutenbergstraße 13
75203 Königsbach-Stein

Tel. +49 72 32-4 01-0
Fax. +49 72 32-4 01-149
personal@felsomat.de



Mit Innovationen die Zukunft gestalten!



Lieber starke Fundamente statt schwacher Argumente?

Wir suchen Mitgestalter.

Nachwuchsführungskraft (w/m)

im Bereich Bau & Immobilien

Starten Sie durch in einem erfolgreichen internationalen Handelsunternehmen, das auf Leistung, Dynamik und Fairness setzt. Allein in Deutschland tragen unsere rund 78.000 Mitarbeiter mit ihrem Engagement entscheidend zu unserem Erfolg bei. Gehen Sie bei uns die ersten Schritte Ihrer Karriere und übernehmen Sie in einer unserer Niederlassungen Verantwortung für Bau- und Immobilienprojekte.

Ihre Einstiegsmöglichkeiten

Sie haben die Möglichkeit in unseren verschiedenen Bereichen wie zum Beispiel der Immobilienentwicklung, dem Bauprojekt - und Baubestandsmanagement, dem Beschaffungsmanagement, der Vermietung oder dem kaufmännischen Facility Management einzusteigen. Wählen Sie dabei zwischen einem:

- **Direkteinstieg** oder
- **Traineeprogramm**

Ihre Vorteile

Freuen Sie sich auf verantwortungsvolle und spannende Aufgaben in einem dynamischen Team. Profitieren Sie von einer motivierenden Arbeitsatmosphäre, die von gegenseitiger Wertschätzung geprägt ist. Neben vielfältigen Entwicklungsmöglichkeiten erwartet Sie eine attraktive Vergütung.

Ihr Kontakt

Selina Beck I Recruiting I Tel: 07132 94-340885

Werden Sie Teil unseres Teams und starten Sie gemeinsam mit uns in eine erfolgreiche Zukunft.

Entdecken Sie mehr auf kaufland.de/karriere

Zur Verstärkung unserer Teams in
Karlsruhe, Bonn und Münster suchen wir

Softwareentwickler (m/w) - Java

Die **redbots GmbH** ist ein Unternehmen der Negrini-Gruppe. Wir sind seit 2011 ein innovativer Software-Hersteller und Dienstleister für große Konzerne in den Branchen Telekommunikation und Banken sowie die öffentliche Hand. Wir entwickeln Software in agilen Teams und stellen Testwerkzeuge für die automatisierte Software-Qualitätssicherung her.

Deine Aufgaben bei uns werden sein

- Weiterentwicklung an unserer Java-basierten Testautomatisierungs-Plattform
- Einsatz im Rahmen kundenspezifischer Automatisierungs- und Testprojekte
- Pflege unserer CI-Umgebung und der Software-Werkzeugkette

Folgende Qualifikationen bringst Du mit

- Studium in einem naturwissenschaftlichen Fach oder einschlägige Programmiererfahrung
- Erste Erfahrung in mindestens einem der folgenden Bereiche
  - Java-Technologie (Maven, Eclipse, Spring)
  - Webtechnologien (GWT, Vaadin, Bootstrap/jQuery/SpringMVC)
  - Test-Frameworks (JUnit, Selenium, FitNesse, JMeter)
  - Unix-Scripting (Bash oder Perl)
  - Datenbanktechnologien (SQL, MySQL, Oracle, JPA, Hibernate)
- Teamfähigkeit, Agilität und Neugier

Wir bieten Dir

- Nette Kollegen, innovatives und agiles Gestaltungsumfeld
- Virtuelles Büro, Arbeiten im Home Office oder beim Kunden
- Überdurchschnittliches Gehalt, Firmenfahrzeug und Bonus

Bitte schicke Deine Bewerbungsunterlagen unter Angabe Deines Gehaltwunsches, Deines bevorzugten Einsatzortes und einer Selbsteinschätzung Deiner Kenntnisse der oben aufgeführten Technologien in elektronischer Form an: **jobs@redbots.de**

redbots GmbH
Gartenstraße 42
53859 Niederkassel

redbots
the coding experts

STANDORTBETRIEB. SITE SERVICES. ENERGIEN. ENTSORGUNG. LOGISTIK.

infraserv
höchst
STANDORT. VORTEIL.

>> IHR TALENT AM RICHTIGEN ORT:
KARRIERE BEI INFRASERV HÖCHST.

Technische Kompetenz, Zuverlässigkeit und Spaß an der Leistung – diese Eigenschaften machen uns zum führenden Unternehmen für die Entwicklung und den Betrieb von Chemie- und Pharmastandorten. Mit faszinierender Anlagentechnik zum Anfassen und innovativen Leuchtturmprojekten bieten wir Vielfalt, Herausforderungen und Zukunftsperspektiven. Infraserv Höchst: Ihr Talent am richtigen Ort. www.infraserv.com/karriere



Seit der Firmengründung im Jahr 1999 hat sich die Recon GmbH, mit Sitz im süddeutschen Deißlingen, als innovativer Partner für das interne und externe Metall-Späne-Management auf die Optimierung des Späne-Handlings spezialisiert. Unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte wird geprüft, ob klassische oder moderne Aufbereitungs-, Transport-, Lager- und Entsorgungslösungen sinnvoll sind. Metall-Späne fallen in allen spanabhebenden Prozessen an. Zu unseren Kunden zählen die Premium-Hersteller der Automobilindustrie und deren Zulieferer.

Für die Stelle als Programmierer/Elektroplaner suchen wir eine fachlich versierte, engagierte und menschlich überzeugende Persönlichkeit als

Techniker/Ingenieur Elektrotechnik (m/w)

Als Techniker/Ingenieur Elektrotechnik sind Sie verantwortlich für die Abwicklung der elektrischen Umfänge unserer Aufträge.

Ihre Hauptaufgaben sind:

- Programmierung von Siemenssteuerungen für Neuprojekte (Step 7, TIA)
- Erstellung von Visualisierungen (ProTool; WinCC etc)
- Betreuung unserer Bestandskunden
- Erstellung von Stromlaufplänen (vorzugsweise in E-Plan)
- Inbetriebnahmen steuerungstechnisch

Idealerweise ergänzen Sie ihr Tätigkeitsfeld mit folgenden Aufgaben:

- Erstellen von Projektunterlagen, Komponentenlisten, Dokumentationen
- Koordinierung der Installationstätigkeiten
- Sicherung der Projektziele
- Erstellung von Pneumatikplänen (E-Plan)

Ihr Profil:

- Sie haben ein gewisses Improvisationstalent.
- Sie denken positiv und können andere motivieren und anleiten.
- Reisebereitschaft, auch mehrwöchentlich
- Bereitschaft zur flexiblen Arbeitszeit, teilweise auch am Wochenende

Wir bieten:

- Sorgfältige Einarbeitung / Schulung
- Leistungsgerechte Bezahlung
- Unbefristete Festanstellung
- Die Möglichkeit etwas zu bewegen
- Kurze Entscheidungswege
- Firmenfahrzeug

Ihre Vorteile:
Als global agierendes Unternehmen beliefern wir Premium-Hersteller weltweit. Bei den Anlagen handelt es sich nahezu immer um Sonderlösungen, die wir aus unseren Baukästen zusammenstellen. Somit ergeben sich ständig neue Herausforderungen, die ein großes Maß an Abwechslung bieten, Freiräume für selbstständige Arbeit lassen und Möglichkeiten offerieren, sich persönlich zu entfalten.

Interesse?
Dann senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen per E-Mail an Herrn Ralf Harz.
E-Mail: **Harz@recon-gmbh.com**
Für Fragen erreichen Sie Herr Ralf Harz telefonisch unter +49 (0)7420 92060 10 oder Mobil +49 (0)160 - 90953426.

recon

Driving progress in tunnel projects.

VMT

Seit über 20 Jahren ist VMT mit seinen Vermessungssystemen und -services führender Anbieter im Tunnelbau und in der Industrievermessung. Weit über 1.000 erfolgreiche Tunnelvortriebe weltweit dokumentieren die Leistungsfähigkeit und die Innovationsstärke des VMT-Produktportfolios.

Wir suchen am Standort Bruchsal:

- **Vermessungsingenieure (m/w)**
- **Projektingenieure (m/w)**
- **Softwareentwickler / Softwaretester (m/w)**
- **Mitarbeiter Produktmanagement (m/w)**

Es erwarten Sie:

- Herausfordernde Aufgaben, kurze Entscheidungswege und viel Eigenverantwortung
- Entwicklungschancen in einem dynamisch wachsendem, internationalen Unternehmen
- Umgang mit modernstem Equipment
- Förderung der persönlichen Entwicklung

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung an: ***personal@vmt-gmbh.de*** oder
VMT GmbH | Personalabteilung | Stegwiesenstraße 24 | 76646 Bruchsal

Weitere Details zu unseren Stellenangeboten finden Sie unter ***www.vmt-gmbh.de***





DILL+HAUF ARCHITEKTEN · INGENIEURE

DILL + HAUF
ARCHITEKTEN
INGENIEURE

plant und realisiert seit über 30 Jahren vielfältige Bauaufgaben in den Bereichen Verwaltungs- und Industriebau in Baden-Württemberg. Unser hochqualifiziertes Team aus engagierten Architekten, Ingenieuren, Bautechnikern und Bauzeichnern freut sich immer auf neue Herausforderungen.

Zur Verstärkung dieses Teams suchen wir ab sofort

PROJEKTLEITER (m/w)
BAULEITER (m/w)
WERKPLANER (m/w)
AUSSCHREIBER (m/w)

für anspruchsvolle Planungsprojekte im Industrie- und Hochbau (Lph. 1-8)

Wenn Sie eine Herausforderung in einem erfahrenen Unternehmen suchen, freuen wir uns über Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lebenslauf als PDF-Datei per E-Mail an: info@dill-hauf.de



DILL + HAUF ARCHITEKTEN • INGENIEURE INDUSTRIESTRASSE 40/1 75417 MÜHLACKER
TEL.: 07041 / 95750 FAX: 07041 / 957599 EMAIL: INFO@DILL-HAUF.DE WWW.DILL-HAUF.DE



Durchstarten bei aformatik - Freiraum für Talente

Software Entwickler (m/w) zur Festanstellung

Werden Sie Teil von einem sympathischen, kreativen und unbürokratischen Unternehmen!

Sie sind Informatiker/In und haben erste Erfahrung im JAVA Enterprise Umfeld sowie Spaß daran, weitere, spannende Technologien zu entdecken und sie bei unseren namhaften Kunden einzusetzen?

Dann sollten wir uns unbedingt kennenlernen!

Sie erhalten Weiterbildungsmöglichkeiten durch interne und externe Schulungen sowie die Option auf einen Firmenwagen, gute Work-Life Balance mit flexiblen Arbeitszeiten und die Möglichkeit auf Home-Office.

Bewerbungsunterlagen an: karriere@aformatik.de

aformatik Training & Consulting GmbH & Co. KG
Tilsiter Straße 6, 71065 Sindelfingen
Telefon: 0 70 31 - 23 807-0 www.aformatik.de

Innovationen von Morgen mitgestalten

SCHWEIZER
ELECTRONIC

SCHWEIZER ist ein international führender Hersteller von innovativen Hochtechnologie-Leiterplatten für die Automobil-, Industrie-, Solar- und Luftfahrtelektronik. Das Unternehmen wurde 1849 in Schramberg gegründet und beschäftigt rund 780 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in einer der modernsten Fertigungsstätten für Leiterplatten.

Wollen Sie Teil unserer dynamischen Entwicklung werden? Dann starten Sie mit uns durch. Idealerweise sind Sie Student/in, Absolvent/in oder bereits Experte/in der Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Werkstofftechnik, Physik, Chemie oder Mechatronik.

Unser Team freut sich auf Sie!



Schweizer Electronic AG · Carina Haas · Einsteinstraße 10 · 78713 Schramberg
www.schweizer.ag · karriere@schweizer.ag · Telefon: 07422 / 512-2080



Maschinenbau mit Fachrichtung Kunststofftechnik, Konstruktion und Entwicklung

"Die **Samvardhana Motherson Group** ist einer der weltweit am schnellsten wachsenden Anbieter vollständiger Systemlösungen für die Automobilindustrie. Die **Samvardhana Motherson Peguform (SMP)** ist der Spezialist für Kunststofftechnologien im Konzern. Mit Standorten in Europa, Nordamerika, Südamerika und Asien unterstützen wir die großen Automobilhersteller in aller Welt. Angesichts unseres schnellen Wachstums suchen wir ständig nach talentierten, neuen Mitarbeitern für unser Team."

Ihre Aufgaben.

- Entwicklungsverantwortung
- Reporting des Projektstatus
- Koordination der Fachabteilung
- Prototypenbeschaffung

So lernen wir uns kennen.

Ist Ihr Interesse geweckt? Detaillierte Informationen zur Stelle und Bewerbung unter: smp-automotive.com/de/Karriere

Proud to be part of samvardhana motherson

Durchsetzungsfähige/r Energie-wender/in

Wir suchen Menschen, die unsere Leidenschaft für die Energiewende teilen und andere mit ihrer Energie anstecken. **www.mvv.de/karriere**

Wir begeistern mit Energie.

TRÜTZSCHLER CARD CLOTHING

Wir sind ein erfolgreiches, international tätiges Unternehmen der Trützschler Gruppe mit mehr als 3.000 Beschäftigten weltweit. Als metallverarbeitendes Unternehmen sind wir in unserem Spezialgebiet, der Entwicklung und Produktion von Komponenten zur Verarbeitung textiler Rohstoffe, Inbegriff für höchste Präzision und Qualität. Mit mehr als 120 Mitarbeitern an unserem Standort Neubulach entwickeln, fertigen und vertreiben wir Produkte, die Weltruf genießen.

Sie sind auf der Zielgeraden, Ihr Studium steht kurz vor dem Abschluss?
Runden Sie Ihr erworbenes Wissen bei uns ab, mit einer Abschlussarbeit im Bereich Fertigungstechnik / Werkstoffkunde / Werkstoffprüfung! Erweitern Sie Ihr erworbenes Wissen praxisbezogen und lernen Sie Anwendungsmöglichkeiten in Theorie und Praxis kennen.

Folgende Themengebiete können wir Ihnen anbieten:
- Vergüten von unlegierten Werkzeugstählen
- Praxisorientierte Untersuchung, Planung und ggf. Realisierung einer Versuchsanlage mit optimierter Wärmebehandlung
- Theoretische Untersuchung des Vergütens von unlegierten Werkzeugstählen
- 3D-Simulation von Wäremeleitungen bei unlegierten Werkzeugstählen
- Reduzierung der Abweichungen der Fußstärke bei Profildrähten
- Entwicklung eines Programms zur Auswertung dieser Daten, mit dem Ziel der Ursachenanalyse
- Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten zur Vermeidung der regelmäßigen Dickenabweichung und Umsetzung in die betriebliche Praxis

Neugierig geworden?
Lassen Sie uns zusammen mit Ihnen klären, welche Aufgabenstellung genau die richtige für Sie ist. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Für fachliche Fragen kontaktieren Sie uns gerne telefonisch vorab:
Elmar Schultze, Leiter Qualitätssicherung, Telefon 07053-68-171

www.truetzschler-cardclothing.de



Polytec

Wenn Sie dabei an Amplituden denken,

dann ticken Sie wie wir!

Begeistern Sie sich total für Technik und Wissenschaft?

Möchten Sie als Student ein Praktikum absolvieren, Ihre Master-Thesis schreiben oder als Uni-Absolvent einsteigen? Dann schwingen Sie sich auf zu Polytec!

Als innovatives High-Tech-Unternehmen entwickeln, produzieren und vertreiben wir seit 50 Jahren laserbasierte Messtechnik-Lösungen für Forschung und Industrie. Wir bieten engagierten Studenten sowie angehenden Wissenschaftlern den Kick für eine Karriere in Technik und Wissenschaft.

Bewerben Sie sich jetzt bei Polytec!

Polytec GmbH · Polytec-Platz 1-7 · 76337 Waldbronn
Tel: +49 7243 604-0 · personal@polytec.de · www.polytec.de

Boos
Ingenieurbüro für
Entwässerung und Verkehr



Ein starkes Team!

Jede Herausforderung in der ingenieurstechnischen und zeichnerischen Bearbeitung von Entwässerungs- und Verkehrsanlagen nehmen wir an.

Unser Unternehmen verfügt über technische Ausstattungsgegenstände die für die Bearbeitung sämtlicher Ingenieursleistungen erforderlich sind. Dazu zählen u.a. die Infrastruktur für eine komplette EDV-technische Bearbeitung der zeichnerischen Konstruktionen, ingenieurtechnischen Berechnungen, der Datenverwaltung und der Korrespondenz.

Zur Verstärkung unseres Unternehmens suchen wir ab sofort

Bauingenieure (w/m), Bachelor/Master/Diplom

für interessante Projekte im Bereich der Verkehrsanlagen sowie im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft (Kenntnisse in der Kanalsanierung erwünscht).

Wir erwarten:

- Einsatzbereitschaft und Eigeninitiative
- Flexibilität und Teamfähigkeit
- PC- und CAD- Kenntnisse
- Berufserfahrung

Ihre Aufgabe:

- Bearbeitung von Projekten in der Planung und Bauüberwachung
- Umgang mit Kunden, Behörden und Firmen
- kundenorientiertes Auftreten

Wir bieten:

- modernen Arbeitsplatz
- eine anspruchsvolle und vielseitige Tätigkeit
- attraktives Gehalt
- flexible Arbeitszeit
- Teilzeit (ab 50%) möglich

Interessiert?

Dann senden Sie bitte Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen, gerne auch als PDF, an:

Boos Ingenieurbüro
für Entwässerung und Verkehr
Herr Boos | Industriehof 10/3 | 77933 Lahr
E-Mail: boos@ing-boos.de
www.ing-boos.de

Haben Sie Spaß an interessanten Aufgaben und herausfordernden Zukunftsprojekten?

miRO





Mineraloelraffinerie Oberrhein

Deutschlands größte Raffinerie

Die Mineraloelraffinerie Oberrhein in Karlsruhe ist eine der leistungsfähigsten Raffinerien in Europa und der größte Benzinerzeuger in Deutschland. Jeder dritte bis vierte Liter Benzin stammt von uns. Für unsere Gesellschafter Shell, Esso, Rosneft und Phillips 66 veredeln unsere 1.000 Mitarbeiter den Rohstoff Rohöl zu hochwertigen Mineralölprodukten wie Benzin, Diesel und Heizöl: ca. 15 Millionen Tonnen im Jahr.

Einstiegsmöglichkeiten bei MiRO

Hochschulpraktika

Masterarbeit

Direkteinstieg als Ingenieur (m/w)
für Verfahrenstechnik oder
Chemische Technik

Interesse geweckt?
Weitere Infos
und Bewerbung
direkt unter
www.miro-ka.de

Mineraloelraffinerie Oberrhein GmbH & Co. KG / 76187 Karlsruhe / www.miro-ka.de
Kontakt: Absolventen – Heidemarie Schultze / 0721 958-3341 / bewerbung@miro-ka.de
Studierende – Yvonne Schönemann / 0721 958-3465 / info@miro-ka.de