

# lookKIT

DAS MAGAZIN FÜR FORSCHUNG, LEHRE, INNOVATION  
THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION

AUSGABE/ISSUE #02/2023

ISSN 1869-2311



# VERANTWORTUNG

DISKUTIEREN: GENTECHNIK UND ETHIK

DISCUSSING: GENETIC ENGINEERING AND ETHICS

VORAUSSCHAUEN: SIMULATIONEN FÜR DIE NUKLEARE SICHERHEIT

LOOKING AHEAD: SIMULATIONS FOR NUCLEAR SAFETY

FORSCHEN: DAS REALLABOR BARRIEREFREIHEIT

RESEARCHING: THE REAL-WORLD LAB ACCESSIBILITY



DEM TAKT FOLGEN?

ODER ARBEITSTAG AM  
EIGENEN RHYTHMUS  
AUSRICHTEN?

Werde jetzt Teil unseres starken Netzwerks aus IT-Expert\*innen! Gestalte die digitale Welt von morgen und treibe Themen wie Cloud, Data sowie Transformation mit Schwerpunkt SAP oder auch Salesforce voran. Wir bieten dir ein inspirierendes Team, flexible Karrieremöglichkeiten sowie die Freiheit, mit deiner Arbeit für dich und andere Perspektiven zu schaffen.

Erfahre jetzt mehr über uns und deine Einstiegsmöglichkeiten:  
[capgemini.de/karriere](https://capgemini.de/karriere)



GET THE FUTURE  
YOU WANT

## LIEBE LESERINNEN UND LESER,

wie können wir unsere Lebensweise nachhaltiger gestalten? Wie erreichen wir es, dass ethische Fragen in Forschung, Lehre und Innovation von Anfang an berücksichtigt werden? Wie gehen wir mit den Gefahren in unserer Umwelt um? Und wie finden die Ideen und Bedürfnisse der Gesellschaft ihren Weg auf die Forschungsagenda?

Mit diesen und vielen weiteren drängenden Fragen beschäftigen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am KIT, der Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft. Unser Antrieb und unsere Verantwortung ist es, maßgebliche Beiträge zu den globalen Herausforderungen unserer Zeit zu leisten; stets im Austausch mit den Menschen.

Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, haben wir unter anderem die Themen Digitalisierung und Nachhaltigkeit nun auch strategisch ins Zentrum gerückt. Mit Professorin Kora Kristof konnten wir eine ausgewiesene Expertin als Vizepräsidentin gewinnen. Ab Seite 14 erläutert die Volkswirtin im Interview, wie sie ihr Amt angeht.

Ab Seite 18 erfahren Sie, wie ein Team am Institut für Thermische Energietechnik und Sicherheit (ITES) des KIT Entscheidungsunterstützung für den Fall liefert, dass es in einem der vier Kernkraftwerke in der Ukraine zu einem Schaden kommt.

Der Gentechnikforscher Professor Holger Puchta, Leiter des Joseph Gottlieb Kölreuter Instituts für Pflanzenwissenschaften (JKIP) des KIT, erzählt ab Seite 22, wie er im Zuge seiner Arbeit mit der molekularen Genschere CRISPR/Cas auf ethische Fragen zum Eingriff ins Genom blickt.

Vom 10. bis zum 15. Oktober lädt das KIT zur zweiten KIT Science Week unter dem Motto „Zukunft gemeinsam nachhaltig gestalten“ ein. Sie verbindet den wissenschaftlichen Austausch in Fachkongressen mit Events für alle „Wissensdurstigen“, in denen wir mit Ihnen in den Dialog treten. Denn unser Ziel ist es, Impulse aus der Gesellschaft in unsere Arbeit am KIT aufzunehmen. Wir laden Sie ganz herzlich ein – zum Mitreden, Mitmachen und Mitforschen. Mehr zum Programm erfahren Sie ab Seite 30.

Auf Seite 34 stellen wir Ihnen die KIT-Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI) vor. Die Akademie wurde 2019 im Rahmen der Exzellenzstrategie am KIT eingerichtet und vermittelt Kompetenzen, um die ethische Dimension im Forschungs- und Innovationsprozess frühzeitig reflektieren zu können.

Viel Vergnügen bei der Lektüre!

Ihr



**Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka**  
 Präsident des KIT // President of KIT



Holger Hanselka, Foto/Photograph: Markus Breig

## DEAR READER,

How can we make our way of life more sustainable? How do we ensure that ethical issues in research, teaching, and innovation are considered from the very start? How do we deal with the dangers in our environment? And how do society's ideas and needs find their way onto the research agenda?

The scientists at KIT – The Research University in the Helmholtz Association are dealing with these and many other urgent issues. It is our ambition and our responsibility to make significant contributions to the global challenges of our time, always in contact with people.

To accomplish this task, we are strategically focused on the topics of digitalization and sustainability. With Professor Kora Kristof, we were able to win a proven expert as Vice President. On page 16, the economist explains in an interview how she approaches her office.

On page 20, you will learn how a team at KIT's Institute for Thermal Energy Technology and Safety (ITES) provides decision-making support if damage occurs in one of the four nuclear power plants in Ukraine.

On page 24, genetic engineering researcher Professor Holger Puchta, Head of the Joseph Gottlieb Kölreuter Institut for Plant Sciences (JKIP) of KIT, explains how he looks at ethical questions about intervention in the genome in the course of his work with the molecular genetic scissors CRISPR/Cas.

From October 10<sup>th</sup> to 15<sup>th</sup>, KIT invites you to the second KIT Science Week themed "Making the Future Sustainable. Together." It combines scientific exchange in expert conferences with events for all those eager to learn. During these events, we will enter a dialogue with you because our goal is to incorporate the wishes of society into our work at KIT. We cordially invite you to have your say, take part and join in research. Read more about the program on page 31. Starting on page 32, we introduce you to the KIT Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI). The academy was set up in 2019 as part of the Excellence Strategy at KIT and imparts skills for considering the ethical dimension in the early stages of the research and innovation process.

Enjoy reading!  
 Yours,

# INHALT / CONTENT



## BLICKPUNKT / FOCUS

**10 – 12**  
**INTERVIEW MIT PROFESSOR HOLGER HANSELKA, PRÄSIDENT DES KIT: „WIR TRAGEN VERANTWORTUNG“**  
Interview with Professor Holger Hanselka, President of KIT: “We Bear Responsibility”

**13**  
**AUSGRÜNDUNG: EIN SMART HOME-SYSTEM, DAS MEHR KANN**  
Start up: A Smart Home System that Can Do More

**14 – 17**  
**INTERVIEW MIT PROFESSORIN KORA KRISTOF, VIZEPRÄSIDENTIN DIGITALISIERUNG UND NACHHALTIGKEIT DES KIT: TRANSFORMATION FÜR EINEN NACHHALTIGEN WANDEL**  
Interview with Professor Kora Kristof, Vice President Digitalization and Sustainability of KIT: Transformation for Viable Change

**18 – 20**  
**RECHNEN FÜR DEN ERNSTFALL: FORSCHENDE SIMULIEREN FOLGEN VON UNFÄLLEN IN KERNKRAFTWERKEN**  
Calculating for the Case of Emergency: Researchers Simulate Consequences of Accidents in Nuclear Power Plants



**22 – 25**  
**INTERVIEW MIT GENTECHNIK-EXPERTE PROFESSOR HOLGER PUCHTA: „NOCH NIE IST AUS EINER PFLANZE EIN MONSTER ENTSTANDEN“**  
Interview with Genetic Engineering Expert Professor Holger Puchta: “No Monster Has Ever Emerged from a Plant”

**26 – 29**  
**DIE MAK-KOMMISSION AM KIT: „WAS UNS ANTREIBT, IST DIE WISSENSCHAFTLICHE VERANTWORTUNG“**  
The MAK Commission at KIT: “What Drives Us Is Scientific Responsibility”

**30 – 31**  
**DIE KIT SCIENCE WEEK: FÜR EINE NACHHALTIGE ZUKUNFT**  
The KIT Science Week: For a Sustainable Future

**32 – 35**  
**“WITHOUT LECTURING”: THE KIT ACADEMY FOR RESPONSIBLE RESEARCH, TEACHING, AND INNOVATION (ARRTI)**  
„Ohne erhobenen Zeigefinger“: Die KIT-Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI)

**36 – 39**  
**TRANSHUMANISMUS 2.0: INTERVIEW MIT TECHNIKFOLGEN-EXPERTE PROFESSOR ARMIN GRUNWALD**  
Transhumanism 2.0: Interview with Technology Assessment Expert Professor Armin Grunwald

40 – 42

**GELEBTE DEMOKRATIE AM KIT:  
BÜRGERINNEN UND BÜRGER IM  
DIALOG MIT DER WISSENSCHAFT**

Living Democracy at KIT:  
Citizens in Dialog with Science

44 – 45

**NACHRICHTEN**

News



**ORTE / PLACES**

46 – 48

**DAS NEUE REALLABOR BARRIERE-  
FREIHEIT: DIGITALE TECHNOLOGIEN  
UND GESTALTUNG DER RÄUMLICHEN  
UMGEBUNG**

The New Real-world Lab Accessibility:  
Digital Technologies and Design of the  
Spatial Environment

49

**AUGENBLICKKIT: AUG' IN AUG' MIT  
OLAF SCHOLZ BEIM GIRLS'DAY**

AUGENBLICKKIT: Eye to Eye with  
Olaf Scholz on Girls'Day

**GESICHTER / FACES**

50 – 53

**DER HARTNÄCKIGE: ERC  
CONSOLIDATOR GRANT-PREISTRÄGER  
DR. FRANK BIEDERMANN**

The Persistent One: ERC Consolidator  
Grant Winner Dr. Frank Biedermann

**WEGE / WAYS**

54 – 56

**IDEEN AUS DEM LABOR AUF DER  
STRASSE: DER SCHAEFFLER HUB  
FOR ADVANCED RESEARCH (SHARE)  
AM KIT**

Ideas from the Lab on the Road:  
The Schaeffler Hub for Advanced  
Research (SHARE) at KIT

57

**INTERNATIONAL NEWS**

Internationale News

58

**AUF EINE FRAGE: WARUM SIND  
ALTE ÖLGEMÄLDE NICHT VEGAN?**

Just a Question: Old Oil Paintings –  
Why Aren't They Vegan?

**HORIZONTE / HORIZONS**

60 – 64

**EINFACH MAL ZU HAUSE BLEIBEN!  
EXPERTENGESPRÄCH ZUR MOBILITÄT  
DER ZUKUNFT**

Why not Just Stay Home!  
Expert Discussion on the Mobility  
of the Future

65

**ALUMNAE & ALUMNI HEUTE:  
NACHHALTIGE GLASPRODUKTION**

Alumnae & Alumni Today: Sustainable  
Glass Production

66

**IMPRESSUM**

Imprint





## Makrokosmos

Nachdenklich blickt der Astronaut vom Mond auf die Erde. Was ihm wohl durch den Kopf geht? Vielleicht sind es ähnliche Gedanken, wie sie Raumfahrer Alexander Gerst auf der Internationalen Raumstation (ISS) in seiner Nachricht an seine zukünftigen Enkelkinder geäußert hat: „Dass dieses zerbrechliche Raumschiff Erde sehr viel kleiner ist, als die allermeisten Menschen sich das vorstellen können. Wie zerbrechlich seine Geosphäre ist und wie limitiert seine Ressourcen.“ Das Bild des Astronauten, der auf die Erde blickt, wurde von einer Künstlichen Intelligenz generiert. Doch die Gefahr, dass wir die Belastungsgrenzen unseres Ökosystems dauerhaft überschreiten und die Folgen des Klimawandels unabwendbar werden, ist real.

## Macrocosm

Thoughtfully, an astronaut looks at the Earth from the moon. What may be going through his head? Perhaps his thoughts are similar to those expressed by astronaut Alexander Gerst on the International Space Station (ISS) in his message to his future grandchildren: "This fragile spaceship called Earth is much smaller than most people can imagine. How fragile the Earth's biosphere is and how limited its resources are." The picture of the astronaut looking down on Earth was generated by an artificial intelligence. But the danger that we will permanently exceed the limits of our ecosystem and that the consequences of climate change will become inevitable is real.





## Mikrokosmos

Im Mikrokosmos Labor versuchen Forschende des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU) des KIT, dem Campus Alpin des KIT in Garmisch-Partenkirchen, herauszufinden, welche Bäume dem sich ändernden Klima am besten standhalten können. Im Gewächshaus setzt Jana Zeppan, die bald in der Abteilung Pflanzen-Ökophysiologie ihre Doktorarbeit beginnt, junge Bäume unterschiedlichen Stressfaktoren wie Hitze und Trockenheit aus. Dabei beobachtet sie, wie viel Stress von den Bäumen toleriert werden kann und ab wann Schäden auftreten, die schlimmstenfalls zum Absterben führen. Die Ergebnisse dienen dazu, geeignete Baumarten für die Begrünung von Städten oder die Aufforstung von Wäldern zu finden und diese optimal pflegen zu können. Bäume haben einen wesentlichen Einfluss auf das Stadtklima und spenden unter anderem kühlenden Schatten, verbessern die Luftqualität und reduzieren Lärm. Zudem hat die Speicherung von Kohlenstoff durch Wälder einen positiven Effekt auf das Klima.

## Microcosm

In the microcosm laboratory, researchers from Institute of Meteorology and Climate Research - Atmospheric Environmental Research Division (IMK-IFU) at KIT's Campus Alpine in Garmisch-Partenkirchen are trying to find out which trees can best withstand the changing climate. In the greenhouse, Jana Zeppan who will start her doctoral thesis at the Plant Ecophysiology Lab soon exposes young trees to various stress factors such as heat and drought. She observes how much stress the trees can tolerate and when damage occurs, which in the worst case can lead to dieback. The results are used to find suitable tree species for greening cities or for establishing forests and contribute to the best care of the latter. Trees have a major influence on the urban climate, such as by providing cooling shade, improving air quality, and reducing noise. In addition, forests improve the climate by storing carbon.



## DAS KIT ALS AKTIVER AKTEUR AUF DEM WEG RICHTUNG NACHHALTIGKEIT

VON BRIGITTE STAHL-BUSSE

# „Wir tragen Verant

Am 10. Oktober 2023 startet die zweite KIT Science Week in Karlsruhe. In diesem Jahr steht sie unter dem Motto „Zukunft gemeinsam nachhaltig gestalten“. Ein attraktives Programm mit einer Mischung aus Wissenschaftskongress und spannenden Angeboten für die Öffentlichkeit wird den Leitsatz „Global denken – lokal handeln“ von mehreren Seiten beleuchten. Der Präsident des KIT, Professor Holger Hanselka, erklärt, warum diese Woche ein wichtiges Puzzleteil im Aufgabenspektrum der Verantwortung der Forschung ist. Dabei legt er auch dar, wie Ethik und Nachhaltigkeit heute einen selbstverständlichen Platz in der Lehre

einnehmen und welche Rolle der Wissenschaft bei aktuellen Fragen zukommt.

lookKIT: Im vergangenen Jahr erhielt das KIT den „Nationalen Preis – Bildung für nachhaltige Entwicklung“ der UNESCO in der Kategorie „Lernorte“ für die Vielzahl nachhaltigkeitsbezogener Bildungsangebote und Aktivitäten. Welche Angebote finden Lehrende und Studierende in Karlsruhe, die es anderswo nicht gibt?

Professor Holger Hanselka: Viele Lehrende am KIT beschäftigen sich seit Jahrzehnten aus Sicht der Forschung mit dem Thema Nachhaltigkeit. Und getreu unserem Prinzip der forschungsorientierten Lehre fließen diese The-

men ganz selbstverständlich in das Curriculum mit ein. Darüber hinaus haben unsere Studierenden im Rahmen des Studium Generale die Möglichkeit, das Thema zu vertiefen und auch interdisziplinär zu betrachten – zum Beispiel in Seminaren, Vorlesungen oder einem Begleitstudium zur Nachhaltigen Entwicklung. Wir werden die Lehrangebote zur Nachhaltigen Entwicklung weiter gezielt ausbauen und freuen uns über das große Interesse unserer Studierenden an diesen Themen.

Als Zweites möchte ich die KIT Science Week nennen, die in einzigartiger Weise einen wissenschaftlichen Kongress mit einem spannenden Programm für die Öffentlichkeit verbind-

Professor  
Holger Hanselka,  
Präsident des KIT

Professor  
Holger Hanselka,  
President of KIT

sondern auch die Wechselwirkung zwischen uns und der Gesellschaft in den Blick zu nehmen. ARRTI verfolgt das Ziel, technikethische Themen in Forschung, Lehre und Innovation stärker zu berücksichtigen. Dazu vermittelt ARRTI ethisch-reflexive Fähigkeiten, um Verantwortung in Forschung, Lehre und Innovation wahrnehmen zu können. Zentral ist hierbei der zweifache Verantwortungsbegriff: Forschende, Lehrende und Technik-Schaffende haben die Verantwortung zum Handeln und zur Innovation, um den Problemen von heute und morgen zu begegnen. Gleichzeitig tragen sie eine breite gesellschaftliche Verantwortung für das, was sie tun, inklusive der Nebenfolgen. ARRTI bietet eine interdisziplinäre Plattform, um ethische Fragestellungen und Praktiken gemeinsam zu gestalten und zu diskutieren sowie um ethisch-reflexive Fähigkeiten einzuüben. Dafür bieten wir in der Akademie zahlreiche Workshops, Weiterbildungen und Projekte an, um verantwortungsvolle Forschung, Lehre und Innovation zu fördern, Kolleginnen und Kollegen, Studierende sowie ein interessiertes Publikum für die Themen Verantwortung und Ethik in der Wissenschaft zu sensibilisieren und relevante Kompetenzen zu vermitteln.

### Wie wird der Nachhaltigkeitsgedanke KIT-weit implementiert?

Im Zuge unserer Dachstrategie KIT 2025 haben wir die Themen Digitalisierung und Nachhaltigkeit nun auch strategisch ins Zentrum gestellt: Wir konnten mit Professorin Kora Kristof eine ausgewiesene Expertin für erfolgreiche gesellschaftliche Veränderungsprozesse, Ressourcenschonung, Energiewende und Klima als Vizepräsidentin für diese Themen gewinnen. Die Aufgaben des neuen Ressorts sind vielfältig: Es gilt, Fragestellungen der Nachhaltigkeit intensiver zu erforschen und zu deren erfolgreicher Umsetzung in der Praxis beizutragen. Auch der Forschungsprozess ist im Hinblick auf Nachhaltigkeit zu prüfen. Ebenso die Frage, wie wir Lehrangebote und Lehrformate unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit organisieren und gestalten können und wie Nachhaltigkeit noch stärker zum Lehrinhalt werden kann, beschäftigt uns intensiv. Hinzu kommt der aktive Technologietransfer, der nachhaltige Produktideen und Infrastrukturen fördert und nachhaltige Geschäftsmodelle unterstützt. Darüber hinaus müssen wir uns als Institution auch um unsere eigene Nachhaltigkeit kümmern – sei es bei Neubauten, Sanierungsmaßnahmen, dem Abschluss von Energieverträgen oder auch unserem nachhaltigen Verhalten im Arbeitsalltag – beispielsweise bei der beruflichen Mobilität, den Veranstaltungen, der

# wortung“

FOTO: MARKUS BREIG

det. Dabei kommen wir ins Gespräch mit der Zivilgesellschaft, der Politik, der Wirtschaft, den Medien und weiteren internen und externen Zielgruppen. Wir freuen uns dabei auch besonders auf den Austausch mit unseren Studierenden und Studieninteressierten.

Das dritte Alleinstellungsmerkmal sind unsere Reallabore, in denen unsere Forschenden einerseits wissenschaftsrelevante Fragen mit den Bürgerinnen und Bürgern der Region diskutieren, erörtern und reflektieren und andererseits transdisziplinär mit Beteiligten aus der Praxis forschen. Transdisziplinäre Ansätze beziehen die Praxisbeteiligten aus Gesellschaft und Wirtschaft deshalb in den Forschungs-

prozess mit ein, um gemeinsam Lösungen zu entwickeln, die direkt umsetzbar sind und damit eine große Wirkung entfalten können. Nachhaltigkeit ist oft im Fokus der transdisziplinären Forschung und den dazu aufgesetzten Reallaboren, aber auch andere Anwendungen wie beispielsweise im Gesundheitsbereich sind üblich.

### Welche Rolle spielt die vor zwei Jahren neu eingerichtete KIT-Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI)?

Mit ARRTI haben wir uns im Rahmen der Exzellenzinitiative die Aufgabe gestellt, nicht nur die technologische Welt zu beschreiben,



FOTO: MARKUS BREIG

*Das KIT nimmt die Themen Ethik und Nachhaltigkeit aktiv auf seine Agenda und integriert diese in Forschung, Lehre und Innovation*

*KIT actively includes the topics of ethics and sustainability in its agenda and integrates them into research, teaching, and innovation*

## “We Bear Responsibility”

### KIT Plays an Active Role in Approaching Sustainability

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Last year, KIT received the UNESCO “National Award – Education for Sustainable Development” in the “Places of ESD” category for its numerous sustainability-related educational offerings and activities. From the point of view of President of KIT Holger Hanselka, ethics and sustainability have a natural place in teaching. “Many lecturers at KIT have been dealing with the topic of sustainability for decades,” says Hanselka. KIT is constantly expanding its courses on sustainability. But the courses and events offered by KIT are not only aimed at students, but also the public. One example is the KIT Science Week, which is themed: “Making the Future Sustainable. Together.” “At the KIT Science Week, which will take place beginning October 10, 2023, we will get to talk to members of civil society, politics, business, the media, and other target groups,” Hanselka points out. Other places for interaction are KIT’s real-world laboratories, where researchers discuss and reflect on scientifically relevant issues with citizens and conduct transdisciplinary research with stakeholders. Sustainability is often the focus here.

To buttress the topic of ethics, KIT set up the Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI) two years ago as part of the Excellence Initiative. “With ARRTI, we have set ourselves the task of not only describing the technological world, but also looking at the interaction between us and society,” says Hanselka. ARRTI conveys ethical and philosophical tools to researchers, teachers, students, and those who create technology. “As part of the KIT 2025 Strategy, we have now strategically focused on the topics of digitalization and sustainability. We appointed Professor Kora Kristof as Vice President who is a proven expert in successful social change processes, resource conservation, energy transition and climate,” says President Hanselka.

The expertise of KIT affects society in many ways. KIT’s Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS), for example, has been running the Office of Technology Assessment with the German Bundestag/Parliament (TAB) since 1990. In the European Parliament, ITAS coordinates the “European Technology Assessment Group” (ETAG), which deals with new and emerging technologies. “The role of science here is to point out to politicians the scientific basis for making informed decisions,” says Hanselka. ■

Beschaffung oder bei der Nutzung unserer Büroflächen.

**Die Pandemie hat gezeigt, wie wichtig wissenschaftsbasierte Entscheidungen für Gesellschaften weltweit sind. Wie wirkt die Expertise des KIT außerhalb der eigenen vier Wände?**

Ich möchte dies an einem Beispiel aus dem KIT illustrieren. Zentrale Zukunftsfragen verlangen nach Antworten auf nationaler und internationaler Ebene. Seit 1990 betreibt das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des KIT das Büro für

Technikfolgenabschätzung im Deutschen Bundestag (TAB). Auch das Europäische Parlament setzt auf die wissenschaftliche Expertise der Expertinnen und Experten des ITAS, welche die „European Technology Assessment Group“ (ETAG) koordinieren. Diese Gruppe europäischer wissenschaftlicher Einrichtungen liefert dem Europäischen Parlament seit 2005 detaillierte Analysen und Briefings zu neuen und aufkommenden Technologien. Was das TAB und die ETAG jeweils auszeichnet, ist eine wissenschaftsbasierte, ausgewogene Beleuchtung aller Facetten. Sie stellen entsprechendes Hinter-

grundwissen für die Parlamente zur Verfügung, damit diese wissenschaftlich fundiert langfristige Entscheidungen treffen können. Die Konsenspapiere und Stellungnahmen sind öffentlich und für alle zugänglich. Die Rolle der Wissenschaft ist dabei, für die Politik wissenschaftliche Grundlagen aufzuzeigen, damit sie informiert entscheiden kann. Wir zeigen dafür zum Beispiel über verschiedene Szenarien, welche Wirkungen unterschiedliche Entscheidungen nach sich ziehen könnten. Die Politik kann auf Basis dieses Wissens informierter entscheiden, welchen Weg sie einschlagen möchte. ■

## Unfallerkennung

Verunfallte Person !



## EIN SMART HOME-SYSTEM, DAS MEHR KANN

DAS START-UP INVENTIFE ENTWICKELT EIN SENSORSYSTEM, DAS UNFÄLLE IN GEBÄUDEN ERKENNT

## A SMART HOME SYSTEM THAT CAN DO MORE

THE STARTUP INVENTIFE IS DEVELOPING A SENSOR SYSTEM THAT DETECTS ACCIDENTS IN BUILDINGS

VON LEONIE KROLL // TRANSLATION: TRANSLATION: HEIDI KNIERIM // FOTOS: INVENTIFE

Ein Smart Home-System, das seine Bewohnerinnen und Bewohner versteht und sie vor Gefahren schützt - das ist die Vision von Robin Göbel. Der ehemalige Elektro- und Informationstechnikstudent des KIT entwickelte ein Sensorsystem, das anders als gängige Technologien auch Personen erkennt, die sich nicht bewegen und die gesamte Situation im Raum erfasst. Das ermöglicht nicht nur eine situationsgerechte Gebäudeautomatisierung, sondern kann auch zur Erkennung von Unfällen hilfreich sein.

Die Idee für sein Start-up Inventife entstand im früheren WG-Zimmer des Gründers. „Ich wollte mein Zimmer automatisieren, aber die Personenerkennung nur mit herkömmlichen Bewegungsmeldern hat nie funktioniert, weil diese ausschließlich bei Bewegung reagieren. Deshalb habe ich in der Masterarbeit begonnen, selbst eine Lösung zu erarbeiten“, so Göbel. Das System besteht aus einem Sensor pro Raum und einem zentralen Hub für die Datenverarbeitung, der individuell konfiguriert werden kann. Der Sensor erfasst nicht nur bewegungslose Personen, sondern kann diese auch lokalisieren. Ob vor dem Herd, auf dem Sofa oder am Schreibtisch – das System erkennt die Situation und die Personenanzahl und kann entsprechende Einstellungen vornehmen. Es erfasst beispielsweise, ob der Herd in der Küche eingeschaltet ist, ohne dass sich längere Zeit eine Person in dem Raum aufgehalten hat. Das System kann den Herd dann automatisch abschalten, bevor eine potenzielle Gefahrensituation entsteht.

„Die Unfallerkennung ist besonders für ältere Personen relevant. Wenn das System einen Sturz erkennt, kann es Angehörige oder das Personal in Pflegeeinrichtungen automatisch kontaktieren“, erklärt Göbel. Bei der Entwicklung habe sein Fokus zunächst auf der Gebäudeautomatisierung gelegen. „Dann habe ich festgestellt, dass die Unfallerkennung auch möglich ist. Darin habe ich einen gesellschaftlichen Mehrwert gesehen“, sagt er. Verantwortung ist seit Beginn der Unternehmensgründung ein wichtiges Thema und wurde bei der Entwicklung des Produktes mitbedacht. „Der Datenschutz und die Privatsphäre der Nutzenden hatten von Anfang an eine hohe Priorität. Deshalb werden die Daten nur lokal verarbeitet. Ich will nur etwas verkaufen, was ich selbst auch nutzen würde“, so Göbel. ■

A smart home system that understands its residents and protects them from danger – that is Robin Göbel's vision. The former electrical engineering and information technology student at KIT developed a sensor system which, unlike common technologies, recognizes people who are not moving and tracks the entire environment of a room. This capability not only enables situation-specific automation in buildings but can also be used to detect accidents. The idea for his startup, Inventife, came about as the founder pondered how to automate his shared apartment. "I wanted to automate my room, but detecting people using only conventional motion detectors never worked because they only react to movement. That's why I started working on a solution myself in my master's thesis," says Göbel. The system consists of one sensor per room and a central hub for data processing, which can be individually configured. The sensor not only detects motionless people but can also locate them. Whether in front of the kitchen stove, on the sofa, or at the desk – the system recognizes the situation and the number of people and can take appropriate actions. For example, it notices whether the stove in the kitchen is switched on without anyone having been in the room for a long time. If so, the system can automatically switch off the stove to prevent a dangerous situation.

"Accident detection is particularly relevant to older people. If the system detects a fall, it can automatically contact relatives or the staff in a care facility," explains Göbel. Initially, his focus during development was on automation in buildings. "Then I realized that accident detection is also possible. I saw added social value in that," says Göbel. Accountability has been a critical issue since the company's founding and was a consideration when the product was developed. "Data protection and the privacy of users were a high priority from the start. Therefore, the data is only processed locally. I only want to sell something that I would use myself," says Göbel. ■



Professorin Kora Kristof,  
Vizepräsidentin Digitalisierung  
und Nachhaltigkeit des KIT

Professor Kora Kristof,  
Vice President Digitalization  
and Sustainability of KIT

# „Digitale Transformation und Nachhaltigkeitstransformation eröffnen Chancen für einen zukunftsfähigen Wandel“

PROFESSORIN KORA KRISTOF IST NEUE  
VIZEPRÄSIDENTIN DIGITALISIERUNG  
UND NACHHALTIGKEIT DES KIT

VON JUSTUS HARTLIEB

**Mit Professorin Kora Kristof hat im März 2023 nicht nur ein neues Präsidiumsmitglied am KIT die Arbeit aufgenommen. Auch ihr Ressort, Digitalisierung und Nachhaltigkeit, gab es so vorher noch nicht.**

Professorin Kora Kristof ist Volkswirtin. An der Universität München hat sie promoviert und an der Universität Flensburg habilitiert. Die Pionierin der Transformationsforschung war an der Ludwig-Maximilians-Universität München, in der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“, am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie sowie am Umweltbundesamt in Dessau-Roßlau tätig. Dort leitete sie die Abteilung „Nachhaltigkeitsstrategien, Ressourcenschonung und Instrumente“. Im Interview erläutert die fünfte Vizepräsidentin des KIT, wie sie ihr Amt angeht.

**Nach einem Jahrzehnt der Tätigkeit an Deutschlands oberster Umweltbehörde übernehmen Sie im neu geschaffenen Präsidiumsressort Digitalisierung und Nachhaltigkeit Verantwortung für das KIT. Was hat Sie dazu bewogen?**

**Kora Kristof:** Das KIT ist sehr interessant, da es als ‚Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft‘ Großforschung, Lehre und

konkrete Umsetzung in Unternehmen, in der Gesellschaft, in der Politik und auch in der eigenen Institution verbindet. Nachhaltigkeit und Digitalisierung sind außerdem zentrale Themen, die das KIT schon lange bespielt und in denen es sichtbar ist. Dass beide Felder nun als Querschnittsthemen verstärkt im Fokus stehen werden und dafür ein neues Präsidiumsressort geschaffen wurde, ist eine große Chance, die ich zusammen mit den Kolleginnen und Kollegen des KIT gerne nutzen werde. Dass dabei die laufende digitale Transformation und die anstehende Nachhaltigkeitstransformation zusammengedacht werden, ist spannend und extrem wichtig für eine zukunftsfähige Gestaltung von Wirtschaft, Gesellschaft und Politik.

**Worauf freuen Sie sich am KIT?**

Ich freue mich zunächst auf die Gespräche mit meinen neuen Kolleginnen und Kollegen. Bis Ende März sah ich das KIT nur von außen. Mich interessiert, welche weiteren interessanten Aktivitäten es neben dem extern kommunizierten im Bereich Nachhaltigkeit und Digitalisierung gibt. Ich bin auch gespannt auf die neuen Ideen, die schon diskutiert werden, und die Bedarfe, die es gibt. Das wird die Basis sein, um gemeinsam und aufbauend auf dem, was schon erreicht und angedacht wurde, Schritt für Schritt erfolgreich weiter





FOTO: MARKUS BREIG

Die neue Vizepräsidentin Kora Kristof ist Expertin für erfolgreiche gesellschaftliche Veränderungsprozesse, Ressourcenschonung, Energiewende und Klima

New Vice President Kora Kristof is an expert on successful social change processes, conservation of resources, energy transition, and climate

## “Digital Transformation and Sustainability Transformation Open up Chances for Viable Change”

### Professor Kora Kristof Is New Vice President Digitalization and Sustainability of KIT

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Professor Kora Kristof started work as a new Member of the Executive Board heading the newly established Department of Digitalization and Sustainability in March 2023. Kristof is an economist and a pioneer of transformation research. Before her move to KIT, she worked at Ludwig-Maximilians-Universität München, on the Study Commission on the Protection of the Earth’s Atmosphere; at the Wuppertal Institute for Climate, the Environment, and Energy, and most recently at the Federal Environmental Agency in Dessau-Roßlau. She had good reasons to assume responsibility as a new Vice President at KIT. “The increased focus on digitalization and sustainability that are of relevance to all our activities and the establishment of a new Executive Board Department are great opportunities that I am ready to use together with my colleagues at KIT,” Kristof says.

So far, digitalization and sustainability have mostly been considered separately. But Kora Kristof thinks that their combination will produce great momentum. “Digital transformation and sustainability transformation will open up chances for viable change – they are closely related to each other. If we fail to organize digitalization in a sustainable way, we will generate major problems for the future. This is unnecessary and would be fatal. Pending sustainability transformation is urgent and of crucial importance. To make it a success, the use of digital products and services should be enforced. This will enhance energy and material efficiency and lead to sufficiency and a more effective environmental policy with digital support,” Kristof says.

Digitalization is associated with enhanced efficiency and process quality. Kristof is convinced that digital transformation at KIT will create efficiencies in a variety of areas. “Apart from the important support of our daily work – in research, academic education, implementation, and administration – digital solutions are thrilling research topics in such areas as mobility, housing, and energy supply. We need both digital and sustainable solutions,” Kristof points out. “Of course, research results and their applications are also relevant to academic education. And digital competence plays an important role in academic education as well as in other activities of KIT. In view of the highly dynamic development, it is necessary to continuously and specifically enhance digital competence.” ■

voranzukommen. Ich freue mich darauf, gemeinsam mit den Kolleginnen und Kollegen aus dem Ressort, aus den anderen Bereichen des KIT, aus der Helmholtz-Gemeinschaft und mit anderen Kooperationspartnern substanzielle Beiträge zur Nachhaltigkeitstransformation, zur digitalen Transformation und zu deren Verbindung leisten zu können.

**Die neuen Handlungsfelder der Dachstrategie KIT 2025 „Digitalisierung“ und „Nachhaltigkeit“, die zugleich für Ihr Ressort stehen, sind für viele noch ein ungewohntes Ensemble. Was verbindet die beiden Begriffe?**

Die digitale Transformation und die Nachhaltigkeitstransformation eröffnen Chancen für einen zukunftsfähigen Wandel – und sie hängen auch eng zusammen. Wenn wir es nicht schaffen, die Digitalisierung grundsätzlich nachhaltig zu gestalten, erzeugen wir essenzielle Probleme für die Zukunft. Das ist unnötig und es wäre fatal. Die anstehende Nachhaltigkeitstransformation ist so dringend wie grundlegend. Um sie erfolgreich zu gestalten, können und sollten digitale Produkte und Dienstleistungen forciert genutzt werden – zum Beispiel für mehr Energie- und Materialeffizienz, um Suffizienz zu ermöglichen oder für eine digital unterstütz-

te, wirksamere Umweltpolitik. Es gibt immer mehr Ansätze, Digitalisierung und Nachhaltigkeit zusammenzudenken, beispielsweise die Bits & Bäume-Konferenz, den BMBF-Aktionsplan „Natürlich. Digital. Nachhaltig.“ sowie die BMUV-Förderinitiative „KI-Leuchttürme für Umwelt, Klima, Natur und Ressourcen“. Auch das KIT stellt sich an den Schnittstellen der beiden grundlegenden Transformationen auf.

**Ein Interesse an Nachhaltigkeit sowie an Veränderungen, die zu einem zukunftsfähigen Leben und Wirtschaften führen, durchzieht Ihre gesamte bisherige Laufbahn. Inwiefern wird das KIT, das Nachhaltigkeit nun als strategische Querschnittsaufgabe etabliert, von dieser Expertise profitieren?**

Sowohl forschend als auch in der Umsetzung habe ich mich in Universitäten, Forschungsinstitutionen und Behörden schon mit zahlrei-

chen, ganz unterschiedlichen Nachhaltigkeitsthemen befasst. So mit der Energiewende, mit dem Klimaschutz beziehungsweise der Klimaanpassung, mit Ressourcenschonung und der sozial-ökologischen Transformation, mit digitaler Nachhaltigkeit und nachhaltiger Digitalisierung sowie mit transformativen Politiken beziehungsweise Maßnahmenbündeln. Das alles kann ich einbringen, zusammen mit den darüber entstandenen guten Netzwerken. Breit einbringen werde ich auch meine Forschungen zu den Erfolgsfaktoren gesellschaftlicher Veränderungsprozesse – den sogenannten „Models of Change“ – und deren Anwendung in konkreten Transformationsprozessen.

**Digitalisierung, das steht häufig für gesteigerte Effizienz und Prozessqualität. Wie sehen Sie das in Bezug auf das KIT?**

Die digitale Transformation ist sehr vielfältig und deshalb aus sehr unterschiedlichen Blick-

winkeln interessant. Neben der natürlich wichtigen Unterstützung der täglichen Arbeit – in Forschung, Lehre, Umsetzung und Administration – sind digitale Lösungen darüber hinaus spannende und breit aufgestellte Forschungsthemen, zum Beispiel zu den Bedürfnisfeldern Mobilität und Wohnen oder zum Energiesystem. Gesucht sind dabei digitale und gleichzeitig nachhaltige Lösungen. Und es geht natürlich auch darum, die Lösungen aus der Forschung in der Praxis konkret umzusetzen: in Unternehmen, im KIT und anderen Institutionen sowie in der Gesellschaft. Forschungsergebnisse und deren Anwendung sind natürlich auch sehr relevant für die Lehre. Hinzu kommt die digitale Kompetenz, die in der Lehre und auch für die anderen Aufgabenbereiche des KIT eine große Rolle spielt. Auch aufgrund der dynamischen Entwicklung ist es wichtig, die digitale Kompetenz laufend und gezielt auszubauen. ■

ANZEIGE



## Bei Lab14 sind wir die Leiter des Wandels.

# LAB<sup>14</sup>

www.lab14.group

Die Unternehmen der Lab14-Gruppe sind von großer Bedeutung bei neuen und fortschrittlichen Technologien der Mikro- und Nanofertigung, analytischen Werkzeugen und Dienstleistungen der Halbleiterindustrie.



Arbeite bei Lab14 oder einem unserer Unternehmen und hilf uns die Zukunft neu zu gestalten.



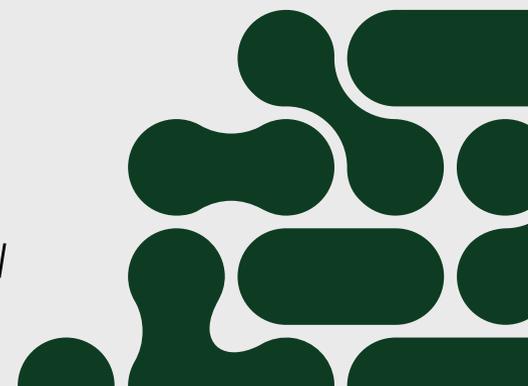
SPECSGROUP

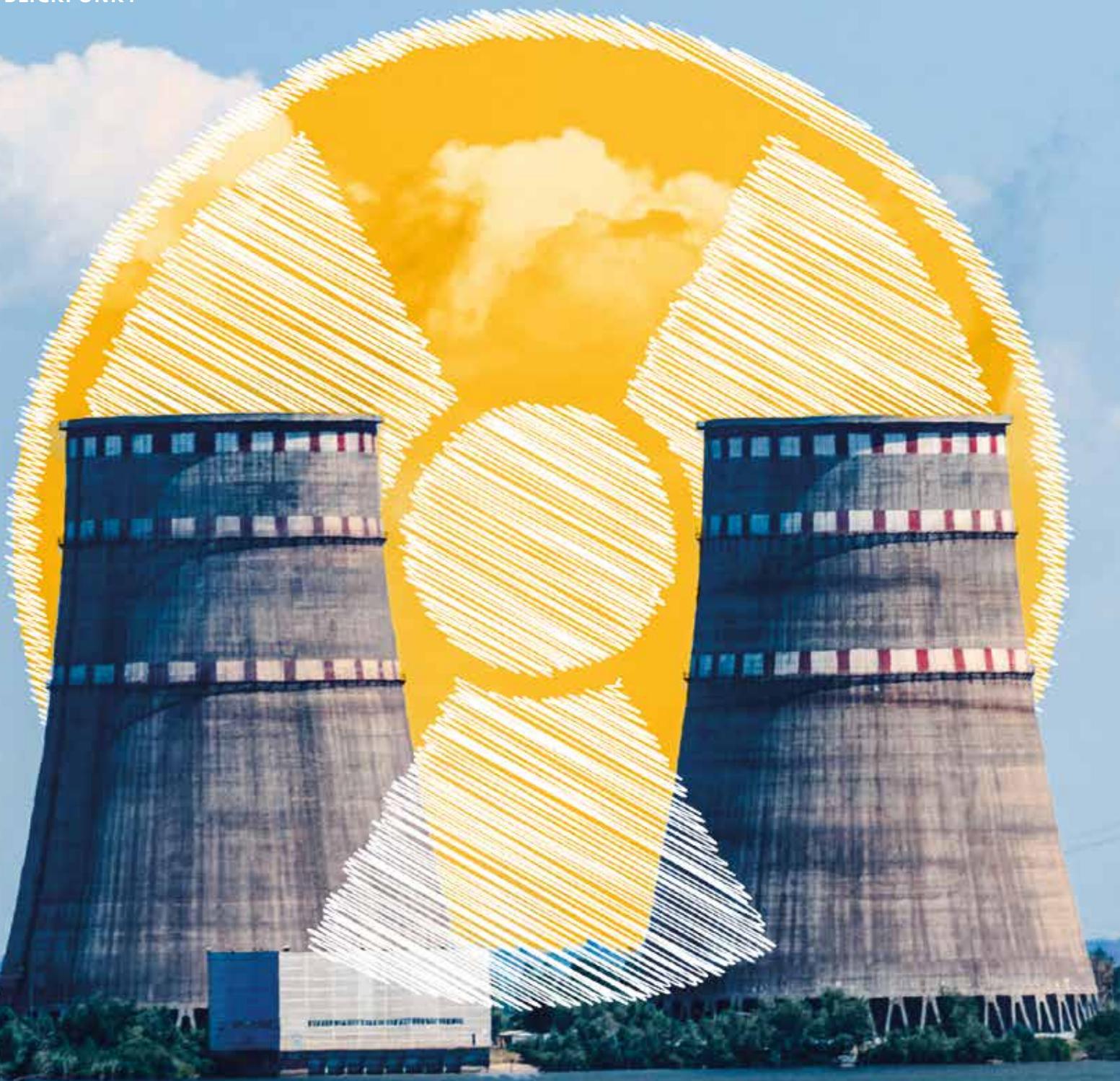


amcoSS  
components & systems



nanosurf





Rechnen  
für den

FORSCHENDE DES KIT SIMULIEREN DIE FOLGEN VON  
UNFÄLLEN IN KERNKRAFTWERKEN

VON KAI DÜRFELD

**Ernstfall**

**Bereits seit über einem Jahr unterstützt das KIT die ukrainischen Behörden bei einer wichtigen Frage zur nuklearen Sicherheit. Das Team um Dr. Sadeeb Simon Ottenburger am Institut für Thermische Energietechnik und Sicherheit (ITES) des KIT liefert Entscheidungsunterstützung für den Fall, dass es in einem der vier Kernkraftwerke im vom Krieg erschütterten Land zu einem Schaden kommt.**

„Nehmen wir den hypothetischen Fall an, dass in einem Kernkraftwerk Radioaktivität austritt“, sagt Ottenburger. „Dann ist es wichtig zu wissen, wie sich die radioaktive Wolke ausbreitet. Mit unserem System RODOS können wir eine Prognose über den Verlauf der Ausbreitung samt ihrer Auswirkungen berechnen und konkrete Maßnahmen hinsichtlich ihrer Effektivität für den Katastrophenschutz bewerten.“

RODOS ist dabei eine echte Erfolgsgeschichte: Die Wurzeln des „Realtime Online Decision Support System“ reichen bis in die frühen 1990er-Jahre. Aus der Taufe gehoben wurde die Software am früheren Kernforschungszentrum Karlsruhe, eine der beiden Vorgängereinrichtungen des KIT. „Seither ist RODOS zu einem soliden System gewachsen“, freut sich der Mathematiker. „Es am Laufen zu halten und weiterzuentwickeln, liegt in den Händen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern wie uns. Es gibt keine kommerziellen Hintergedanken. Dem System wird seit Jahren vertraut und es ist in über 40 Ländern im Einsatz.“

**„Was-wäre-wenn“ im Stundentakt**

So auch in der Ukraine. Zu den Verantwortlichen bestand nicht zuletzt wegen des Unfalls im Kernkraftwerk Tschernobyl enger Kontakt. „Es gab bereits ab 2012 einige Projekte mit Unterstützung der Europäischen Kommission“, erzählt Dmytro Trybushnyi, Mathematiker und Informatiker aus dem Team von Ottenburger. „Da haben wir das RODOS-System bei verschiedenen Organisationen in der Ukraine installiert und seitdem arbeiten sie damit.“ Nach Kriegsbeginn erhielt er dann gleich mehrere Anfragen. „Einerseits wurden wir gebeten, die Software nochmals auf anderen PCs zu installieren“, erinnert sich Trybushnyi. „Denn der Hauptsitz einer unserer Nutzer ist in Kiew. Als die Stadt bombardiert wurde, kam niemand ins Gebäude rein.“ Die Hilfe aus Karlsruhe kam prompt. Schon kurze Zeit später war die Software über das Netz installiert und eingerichtet.

„Außerdem hat uns das ukrainische Kernkraftwerk Rivne gebeten, regelmäßige Berechnungen für die vier ukrainischen Kernkraftwerke zu definieren“, fährt der Experte fort. Denn spätestens als Europas größtes Kernkraftwerk Saporischschja im Südosten des Landes von russischen Truppen okkupiert wurde und es wiederholt zu Stromausfällen kam, schwebte die Gefahr eines nuklearen Unfalls über dem Land. „Die Verantwortlichen wollten wissen, was passiert, wenn es zu einem mittelschweren oder schweren Unfall kommt“, berichtet Trybushnyi. „Deshalb berechnen wir seit April 2022 jede Stunde ein Szenario, bei dem radioaktives Material in die Atmosphäre austritt.“

Dabei kooperiert das Team aus Karlsruhe eng mit japanischen Forschenden. Diese nutzen ein anderes Entscheidungshilfesystem für die atmosphärische Ausbreitung und stellen ihre Ergebnisse dem KIT zur Verfügung. „Wir vergleichen die Ergebnisse. Denn wenn zwei so unterschiedliche Systeme ähnliche Resultate liefern, erhöht das die Aussagekraft enorm“, sagt Trybushnyi. „Grundsätzlich machen wir diese Rechnung für alle Kernkraftwerke, die weltweit in Betrieb sind“, fügt Ottenburger hinzu. Das diene einerseits der Forschung, würde andererseits aber auch helfen, abzuschätzen, inwieweit Zentraleuropa von einer radioaktiven Wolke betroffen sein könnte. „Wir sind zwar aus der Kernkraft ausgestiegen, doch das Thema hört ja nicht an der Grenze auf. Die Wolken können nach einem GAU auch nach Deutschland ziehen.“ Außerdem sieht er in den Berechnungen eine Art Back-up für Notfälle. Können die Verantwortlichen in einem Land im Fall der Fälle nicht auf ihre eigenen Berechnungen zurückgreifen, dann würde ihnen das Karlsruher Team zur Seite stehen.

**Komplexe Systeme widerstandsfähiger machen**

Während das etablierte Entscheidungsunterstützungssystem RODOS ein Schwergewicht im Krisenmanagement ist, ist die Abteilung RESIS, die sich damit beschäftigt, noch recht jung. „Als ich vor etwa einem Jahr die Leitung übernahm, hieß sie noch Abteilung für Unfallfolgen. Wir haben sie dann in Resiliente und Smarte Infrastruktursysteme umbenannt“, erzählt Ottenburger.

*Dr. Sadeeb Simon Ottenburger (rechts) und Dmytro Trybushnyi vom Institut für Thermische Energietechnik und Sicherheit (ITES) am KIT*

*Dr. Sadeeb Simon Ottenburger (right) and Dmytro Trybushnyi from the Institute for Thermal Energy Technology and Safety (ITES) at KIT*



*Das RESIS-Team  
berechnet mit  
RODOS jede  
Stunde, wie die  
Folgen eines  
Kernkraftwerkunfalls  
aussehen könnten*

*The RESIS team  
calculates every  
hour what the  
consequences of  
a nuclear power  
plant accident  
could look like*



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

## Calculations for the Case of Emergency

### KIT Researchers Simulate the Consequences of Accidents in Nuclear Power Plants

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

The RESIS group from KIT's Institute for Thermal Energy Technology and Safety (ITES) has supported Ukrainian authorities for more than a year now. The team of Sadeeb Simon Ottenburger provides decision support in case one of the war-torn country's four nuclear power plants is damaged.

If radioactivity were released by a nuclear power plant, their Real-time Online Decision Support System (RODOS) would calculate dispersion and impact prognoses, Ottenburger explains. Moreover, the system would assess the effectiveness of emergency countermeasures. The former Karlsruhe Nuclear Research Center developed RODOS. The department RESIS is in close contact with the authorities in Ukraine, not least because of the Chernobyl accident. "Since 2012, we have executed some projects funded by the European Commission," says Dmytro Trybushnyi, a member of Ottenburger's team. "At that time, we installed the RODOS system at various organizations in Ukraine and, since then, they have been working with it." When the war started, RESIS installed the software on additional PCs and performed regular calculations for the four nuclear power plants in Ukraine. "Since April 2022, we have calculated radioactivity release scenarios every hour," the researcher says.

"In principle, we are executing such calculations for all nuclear power plants worldwide," Sadeeb Ottenburger adds. They do this for research purposes, and to help assess whether a radioactive cloud might affect central Europe. He considers the calculations a backup that could be made available to the responsible organizations during an emergency. Apart from RODOS, Ottenburger and his team study how sustainability and resilience can be integrated in the planning and transformation of critical infrastructures. Their goal is to make systems more tolerant and adaptable to disruptions. They want to identify susceptible nodes and determine the potential consequences of a system failure. This is important, as infrastructures are increasingly interconnected. RESIS models these interconnections and derives measures to enhance resilience. ■

Für ihn und sein Team stehen Themen außerhalb der nuklearen Welt im Vordergrund. „Wir beschäftigen uns als Abteilung mit der Frage, wie Resilienz in die nachhaltige Transformation kritischer Infrastrukturen integriert werden kann. Kriterien wie Effizienz und Versorgungssicherheit führen hier oft zu komplexen Optimierungsproblemen“, erklärt er. „Zum Beispiel im Rahmen der Energiewende, im Verkehrsmanagement oder in Smart Cities.“ Es geht also darum, Systeme tolerant und anpassungsfähiger gegenüber Störungen zu machen, zu erkennen, welche Knoten anfällig sind und was die Konsequenzen eines Ausfalls wären.

Das ist besonders deshalb wichtig, da die Verflechtung zwischen Infrastrukturen stetig zunimmt. RESIS will diese Verbindungen modellieren und daraus resilienzsteigernde Maßnahmen ableiten. Wenn es um die Entscheidungsunterstützung geht, profitieren die Forschenden von der jahrzehntelangen Arbeit an RODOS. „Letztendlich suchen wir nach IT-basierten Lösungen. Die können zum einen auf Modellen und Simulationen beruhen, zum anderen auf Algorithmen, Mathematik oder Künstlicher Intelligenz“, sagt Ottenburger. „Das sind unsere methodischen Schwerpunkte. Aber die Fragestellungen beschäftigen sich immer mit den Themen Daseinsvorsorge, Resilienz und Nachhaltigkeit.“ ■

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



IHK Technologiefabrik Karlsruhe

80+ ansässige Startups  
7.000+ Jobs geschaffen  
450+ betreute Startups bisher  
97% Erfolgsquote

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

NEU  
SigmaPlot® 15

Datenanalyse  
und Graphen:  
Einfach und intuitiv

## PRODUKTE von inpixon Indoor Intelligence™

Datenanalyse und Graphen



Automatische Kurvenanpassung



Automatische Peak-Separation und -Analyse



Statistik-Software mit Berater



Mehr Statistik, mehr Graphen, weniger Aufwand



Automatische Oberflächenanpassung



Informationen über spezielle Lizenzmodelle telefonisch unter +49 211 5403 9646, Kostenlose Demo Version anfordern: [saveskontakt@inpixon.com](mailto:saveskontakt@inpixon.com) (Bitte AK02-23 angeben)  
Inpixon GmbH, Königsallee 92a, D-40212 Düsseldorf

## SCHLEITH BAUT ERFOLGSSTORYS ■

[schleith.de/karriere](https://schleith.de/karriere)

Als Familienunternehmen sind wir mit über 750 Mitarbeitenden an sieben Standorten in Baden-Württemberg tätig. Unser Leistungsspektrum erstreckt sich vom Tief-, Erd- und Straßenbau über den Ingenieur- und Roh- bis zum Schlüsselfertigbau.

WIR SIND FÜR DICH DER RICHTIGE ARBEITGEBER, WENN:

- dir ein wertschätzendes Miteinander und eine professionelle Zusammenarbeit auf Augenhöhe wichtig sind,
- dir der achtsame Umgang mit deinen eigenen Ressourcen, deinem Team und ebenso den zur Verfügung stehenden Arbeitsmitteln am Herzen liegt,
- du in einem erfolgreichen Umfeld deine Leistung unter Beweis stellen und ziel- und lösungsorientiert zu unserer gemeinsamen Zukunftsfähigkeit beitragen möchtest.

Wir freuen uns auf deine Bewerbung@schleith.de!

STARTE DEINE STORY BEI UNS ALS:

- WERKSTUDENT (M/W/D)
- PRAKTIKANT (M/W/D)
- BACHELORAND (M/W/D)
- MASTERAND (M/W/D)

ODER DIREKT NACH DEINEM STUDIUM ALS:

- JUNIOR BAULEITER (M/W/D)
- TRAINEE (M/W/D) KALKULATION

WALDSHUT-TIENGEN

STEISSLINGEN

RHEINFELDEN

UMKIRCH

ACHERN

MANNHEIM

KARLSRUHE



„Noch **nie** ist aus  
einer **Pflanze**  
ein **Monster**  
entstanden“



VERANTWORTUNGSVOLLER  
UMGANG MIT GENTECHNIK

VON ISABELLE HARTMANN

Professor Holger Puchta ändert die Gene von Pflanzen, als ob sie Legosteine wären. Als weltweit anerkannter Pionier der Gentechnik trägt der Leiter des Joseph Gottlieb Kölreuter Instituts für Pflanzenwissenschaften (JKIP) am KIT mit seiner Arbeit dazu bei, Früchte zukünftig schmackhafter zu machen und Getreideernten zu sichern. Was treibt ihn an – und was stoppt ihn?

lookKIT: Wie geht es Ihnen, Herr Gott?  
Professor Holger Puchta (lacht): Warum Herr Gott?

Spielen Sie mit der molekularen Schere CRISPR/Cas etwa nicht Gott?

Das ist ein falsches Grundverständnis von dem, was in der Natur passiert. Die Öffentlichkeit hat oft das Gefühl, dass Genetik absolut statisch ist. Aber seit Darwin und der Evolutionstheorie wissen wir: Nur durch Mutati-

*Professor Holger Puchta,  
 Leiter des Joseph Gottlieb  
 Kölreuter Instituts für  
 Pflanzenwissenschaften  
 (JKIP) am KIT. Der  
 Gentechnik-Pionier  
 erforscht den Einsatz der  
 Gen-Schere CRISPR/Cas  
 bei Pflanzen*

*Professor Holger Puchta,  
 Head of KIT's Joseph-  
 Gottlieb Kölreuter Institut  
 for Plant Sciences (JKIP).  
 The genetic engineering  
 pioneer is researching the  
 use of the CRISPR/Cas  
 gene scissors in plants*



FOTOS: SANDRA GÖTTISHEIM

on und Selektion kann Neues und Besseres entstehen. Das genetische Material verändert sich also von Natur aus. Mit der molekularen Schere CRISPR/Cas können wir gewisse Vorgänge gerichteter machen und beschleunigen, aber immer im Rahmen der vorhandenen Biologie. Deswegen fühle ich mich natürlich nicht als Gott!

**Jedoch machen Sie im Jahr 2023 Dinge, die es in Millionen Jahren noch nicht gegeben hat.**

Hier hilft ein Beispiel: Wir müssen den Pestizidverbrauch in der Landwirtschaft dringend reduzieren. Dazu brauchen wir Pflanzen, die gegen Pathogene wie Mehltau resistent sind. Gewisse Getreide sind das von Natur aus. Man könnte also nachforschen, wo diese Mehltauresistenz in ihrem Genom liegt und mit der molekularen Schere das Wissen auf andere Getreidearten anwenden – und so mehltauresistenten Weizen erzeugen. Wir machen also neue Dinge, aber ähnliche Veränderungen hat man in der Natur schon gesehen. So kann man die Welt auch konkret „verbessern“.

**Verantwortung hat zwei Seiten: So wollen Sie mit der Genschere die Welt ein bisschen „verbessern“. Und es gibt die Verantwortung gegenüber den Ergebnissen, die man erzielt. Diese lassen sich per**

**Definition aber nicht sicher voraussagen. Wie gehen Sie damit um?**

Diese Situation tritt in der Wissenschaft sehr häufig auf. Ich war vor 30 Jahren weltweit der Erste, der angefangen hat, an Pflanzen mit molekularen Scheren zu arbeiten. Keiner konnte sich vorstellen, dass wir inzwischen fast alle Organismen dieser Erde an fast allen Stellen in ihren Genomen verändern können. Das war damals natürlich völlig irre.

**Eben. Wie können Sie verantworten, was danach passiert?**

Man muss zwischen Ethik und Fakten unterscheiden. In meinem naturwissenschaftlichen Weltbild, das auf Fakten und Experimenten beruht, kann ich eindeutig beantworten, ob eine Technologie gefährlich ist. Die Genschere ist es nicht: Sie ist sicherer als die klassische Mutagenese, die momentan in der Landwirtschaft angewandt wird. Wir sind inzwischen in der Lage, mit moderner Technik das Genom zu analysieren und nachzuprüfen, was wir verändern. Wir können mit CRISPR/Cas einen einzelnen ausgewählten Bruch indizieren. Zum Vergleich: Die radioaktive Bestrahlung von Pflanzen, die seit 70 Jahren durchgeführt wird, um zum Beispiel kurzhalbmige Getreide für Pasta oder Bier herzustellen, induziert 10 000 unkontrollierte Mutationen in einer Pflanze. Daher kann ich die Ergebnisse

unserer Arbeit durchaus verantworten. Man muss aber auch sagen, wo die Grenzen sind.

**Was ist für Sie eine Grenze?**

Der Eingriff in die menschliche Keimbahn ist für mich eine Grenze.

**Sie arbeiten mit Pflanzen. Sehen Sie also keine ethische Grenze für sich selbst?**

(Lautes Lachen) Es ist sehr viel einfacher mit Pflanzen zu experimentieren als mit Tieren. Ich habe und sehe keine moralischen Probleme darin, mit Pflanzen zu arbeiten. Ich mache diese Experimente, weil ich keine unkalkulierbaren Risiken sehe und die Vorteile gegenüber möglichen Nachteilen überwiegen.

**Was halten Sie in diesem Kontext vom Vorsorgeprinzip?**

Wir wissen alle: Jede Technik hat Risiken. Aber die Lösung ist nicht, auf diese Techniken zu verzichten, wenn wir mit ihr wesentliche Probleme der Menschheit lösen können. Und darum geht es bei der momentanen Diskussion um die molekulare Schere. Wir können den Pestizidverbrauch reduzieren und Pflanzen gegen Hitze und Salzstress resistenter machen. Das führt dazu, dass wir weniger Dünger, Land und Wasser brauchen. Warum sollen wir das nicht tun, wenn wir eine Technik haben, die nach wissenschaftlichem Ermessen



## “No Monster Has Ever Emerged from a Plant”

### On the Responsible Use of Gene Scissors

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Holger Puchta is a professor of molecular biology and a globally recognized pioneer of genetic engineering. Using CRISPR/Cas molecular scissors, he changes the genes of plants as if they were Lego bricks. Through his work, he is helping to make fruit tastier and secure future grain harvests. Researchers like Holger Puchta can use the CRISPR/Cas technology to precisely cut DNA strands so that researchers can switch off genes or insert new gene sections at certain points. Genetics is not static, as genes by nature are always changing through mutation and selection. With CRISPR/Cas, researchers can make certain processes more targeted or accelerate them, but always within the framework of existing biology. Agricultural researchers, for example, use this technology to reduce pesticide use or to make plants more resistant to heat and salt stress, which means that less fertilizer, land, and water are needed.

With the use of technology comes responsibility, to which there are two sides: The good intentions at the beginning and the unpredictable results afterwards. “In accordance with my scientific world view, which is based on facts and experiments, I can say very clearly that gene editing is not a dangerous technology. Hence, I can definitely take responsibility for the results of our work with the gene scissors,” says Puchta. But you have to be able to see the situation as a whole and make it clear where the limits are. For Puchta, interventions in the human germ line are beyond those limits. That’s why he works with plants. “I do not see any moral problems in working with plants. I do these experiments because I don’t see any incalculable risks and because the advantages outweigh any possible disadvantages – whatever those might be.” The technology is not without controversy in society. In a July 2022 survey, 65 percent of people in Germany were against genetic engineering. Puchta is convinced that communication is one of the core tasks of science and that researchers are best at explaining technology and addressing unfounded concerns. ■

vollkommen sicher ist und die weltweit angewandt wird – nur in Europa nicht?

**Konzerne haben die Gentechnik genutzt, um ihren Profit auf Kosten von Landwirtinnen und Landwirten zu maximieren. Stichwort: Monsanto in Indien. Tragen Sie da keine Verantwortung?**

Nein. Die Idee von Monsanto hat primär nichts mit Gentechnik zu tun. Solche rücksichtslosen Praktiken gab es schon früher. Mit der Hybridtechnologie hat man schon lange vor der Gentechnologie zwei Sorten gekreuzt, um im ersten Schritt einen größeren Ertrag zu erzielen. Aber wenn man nicht weiß, was in der Landwirtschaft passiert, hat man den Eindruck, dass alle bösen Dinge mit der Gentechnik in die Welt gekommen sind. Das ist vollkommen falsch.

**Fühlen Sie dann eine Verantwortung den hungernden Menschen gegenüber, wenn man durch geneditierte Pflanzen vielleicht weltweit Ernten sichern kann?**

Auch da fühle ich mich nicht als Jesus...

**Weder Gott noch Jesus!**

...der alleine die Dinge verändern könnte. Ich sehe meine moralische Verpflichtung neben der konkreten Arbeit im Labor in der Diskussion mit der Öffentlichkeit, um diese Techniken für eine nachhaltigere Landwirtschaft zu ermöglichen. Ich bin überzeugt davon, dass Kommunikation zu den Kernaufgaben der Wissenschaft gehört. Denn wir als Forschende sind diejenigen, die diese Techniken entwickeln, am besten verstehen und erklären können.

Da haben Sie noch was zu tun. In einer repräsentativen Umfrage von Juli 2022 äußern sich 65 Prozent der Menschen in Deutschland gegen Gentechnik.

Es ist ja in Ordnung, gegenüber dieser Technologie kritisch eingestellt zu sein. Das Wichtige für uns ist, zu diskutieren und zu versu-



chen, die Öffentlichkeit zu informieren. Und es scheint ein Umdenken zu geben. Früher war die Ablehnung noch größer.

**Sie sagten, jede Technik habe ihre Risiken. Welche sind es bei der CRISPR/Cas-Schere?**

Ich kann nie ausschließen, dass durch zufällige Mutationen draußen im Feld etwas entsteht, was in Wechselwirkung mit einer zweiten Mutation irgendwelche Effekte hervorruft. Aber aus hundert Jahren Sortenzüchtung wissen wir, dass noch nie ein Monster aus einer Pflanze entstanden ist. Sollte etwas Merkwürdiges passieren, gehen die Pflanzen meistens ein. Ich kann im Labor im Vorfeld auch die gesamte Genomsequenz kontrollieren und eine Pflanze mit einer zusätzlichen unerwünschten Genänderung wegschmeißen. Diese Kontrolle haben wir.

**Wenn Unternehmen Geld machen können, lassen aber nicht wenige die Kontrollen links liegen.**

Das stimmt. Aber ich habe mit der deutschen Akademie Leopoldina Empfehlungen für die Politik formuliert, welche Regeln man für die Anwendung der Genschere erlassen sollte. Ob die Politikerinnen und Politiker darauf hören oder nicht, ist eine andere Geschichte. Wir als Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können und sollten unseren Mund aufmachen, wenn es notwendig ist, Stellungnahmen für Technologien abzugeben, aber auch wenn es notwendig ist, unsere Sorgen zum Ausdruck zu bringen. ■

@ holger.puchta@kit.edu

Wenn Sie neugierig geworden sind und nun genau wissen wollen, wie CRISPR/Cas funktioniert, hören Sie in die neue Folge unseres Podcasts „Nachgefragt – wissen, wie’s läuft“ mit der Biologin Michelle Rönspies vom JKIP rein. Den Podcast finden Sie unter:

If you're curious and now want to know exactly how CRISPR/Cas works, listen to the new episode of our podcast "Nachgefragt – wissen, wie's läuft" with the biologist Michelle Rönspies from the JKIP (in German).

Click:

[podcasters.spotify.com/pod/show/nachgefragt-kit](https://podcasters.spotify.com/pod/show/nachgefragt-kit)



ANZEIGE



**JOIN OUR TEAM**

Murrelektronik vereint die Vorteile eines mittelständischen Familienunternehmens mit den spannenden Herausforderungen einer international tätigen Organisation. Wir bieten eine breite Palette an Aufgaben und Entwicklungschancen. Langfristige Perspektiven und Stabilität geben den Rahmen für die persönliche Entfaltung in einem innovationsfreudigen Umfeld. Wir wollen mit Ihnen zusammen die Automatisierung von morgen herausfordern – we challenge the way of automation.

Jetzt informieren:  
 Murrelektronik



**Wir bieten:**

- Werkstudenten- und Praktikumsplätze sowie Bachelor-/Master-Abschlussarbeiten
- Embedded Software Architekt oder Funktionstester / Applikationstester (m/w/d)
- EMC Test Engineer (m/w/d)
- IT Schnittstellen Architekt (m/w/d)
- IT Fachkraft mit Weiterbildung zum Technical Content Creation (m/w/d)
- Market Development Manager Digital (m/w/d)
- Mechatroniker/ Elektroniker (m/w/d)
- Prozessmanagement / Inhouse Consultant (m/w/d) & weitere



# „Was uns antreibt, ist die wissenschaftliche Verantwortung“

## DIE MAK-KOMMISSION AM KIT PRÜFT GESUNDHEITSSCHÄDLICHE ARBEITSTOFFE

VON DR. SABINE FODI

„Die Dosis macht das Gift“ lautet der berühmte Lehrsatz von Paracelsus. Doch wo liegt der Grenzwert, ab dem ein Stoff eine gesundheitsschädliche Wirkung entfaltet? Besonders relevant ist diese Frage, wenn eine Person am Arbeitsplatz regelmäßig bestimmten Stoffen ausgesetzt ist. Das Team der MAK-Kommission um Professorin Andrea Hartwig, Leiterin der Abteilung Lebensmittelchemie und Toxikologie am Institut für Angewandte Biowissenschaften (IAB) des KIT, begibt sich in akribischer Rechercharbeit auf die Suche nach wissenschaftsbasierten Antworten.

Wohin sie der berufliche Weg führen sollte, war Andrea Hartwig schon von Beginn an klar: „Ich wollte mich schon sehr früh auf toxikologische Forschung spezialisieren.“ Bereits während des Chemie-Studiums fand sie die Toxikologie, in der Giftstoffe und Vergiftungen untersucht werden, sehr spannend. Heute forscht sie am KIT vorwiegend im Bereich der Metalltoxikologie. „Es ist natürlich schon lange bekannt, dass Metalle giftig sein können, das wussten schon die alten Römer“, führt sie aus. „Das Thema hat aber an Aktualität nicht verloren, da weltweit Millionen Menschen Metallen und Metallverbindungen ausgesetzt sind.“

Metalle sind aus unserem täglichen Leben nicht wegzudenken. Sind die Metalle zu Produkten verarbeitet wie Kochtöpfe oder Handys, ist das unproblematisch. Anders ist es jedoch beispielsweise beim Schweißen am Arbeitsplatz, wo ultrafeine Stäube entstehen. „Wir untersuchen unter anderem Metallpartikel und metallbasierte Nanomaterialien in der Form, wie diese in der Lunge ankommen und

nutzen dafür Lungenzellmodelle, welche die Toxizität sehr präzise vorhersagen“, erläutert Hartwig. Dabei geht es darum, die Wirkungsmechanismen aufzuklären, zu beurteilen und diese Erkenntnisse in Grenzwertvorschläge einzubringen, da auch niedrige Konzentrationen erhebliche nachteilige Wirkungen auf den Menschen haben können.

### Sicherer Umgang mit Arbeitsstoffen

Darin liegt auch die Motivation für Andrea Hartwig, sich in Gremien wie der MAK-Kommission zu engagieren, die als „Ständige Senatskommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe“ Vorschläge für Arbeitsplatzgrenzwerte erarbeitet und somit wissenschaftsbasiert Politikberatung betreibt. Seit 2007 ist sie Vorsitzende der seit fast 70 Jahren bestehenden Kommission.

Ganz wichtig ist der Chemikerin der vorbeugende Gesundheitsschutz bei Gefahrstoffen am Arbeitsplatz und in der Umwelt, da gerade bei krebserzeugenden Stoffen meist eine jahrzehntelange Latenzzeit vorliegt. Zudem kann Hartwig in der Kommission ihre eigenen Forschungsergebnisse in der Metall- und Nanotoxikologie einbringen, indem sie Wirkungsmechanismen identifiziert und als Grundlage für eine wissenschaftsbasierte Risikobewertung heranzieht, um einen sicheren Umgang mit neuen Technologien wie der Nanotechnologie zu ermöglichen.

Jährlich veröffentlicht die Kommission eine aktualisierte Liste, in der die maximalen Arbeitsplatz-Konzentrationen (MAK) und Biologischen Arbeitsstoff-Toleranzwerte (BAT) für Stoffe am Arbeitsplatz



FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

*Professorin Andrea Hartwig, Leiterin der Abteilung Lebensmittelchemie und Toxikologie am Institut für Angewandte Biowissenschaften (IAB) des KIT und Vorsitzende der MAK-Kommission*

*Professor Andrea Hartwig, Head of the Department of Food Chemistry and Toxicology at the Institute of Applied Biosciences (IAB) of KIT and Chairwoman of the MAK Commission*

aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse angegeben werden. „Die Grenzwertvorschläge sind nicht in Stein gemeißelt, sie werden anhand des gegenwärtigen Standes der Wissenschaft etabliert, bei Vorliegen neuer Daten überprüft und gegebenenfalls angepasst“, erklärt Hartwig.

### Akribische Literatur-Recherche

Die MAK-Kommission setzt sich aus circa 35 ehrenamtlichen Mitgliedern und zahl-





Das wissenschaftliche MAK-Sekretariat am KIT unter der Leitung von Dr. Gerlinde Schriever-Schwemmer (Foto) und Dr. Gunnar Jahnke analysiert die zu prüfenden Stoffe gründlich

The MAK Commission's Scientific Secretariat at KIT, headed by Dr. Gerlinde Schriever-Schwemmer (photo) and Dr. Gunnar Jahnke analyzes the substances to be tested thoroughly

reichen Gästen zusammen, die in verschiedenen Arbeitsgruppen arbeitsplatzrelevante Chemikalien umfassend bewerten. Die Basis dafür schafft das von der DFG finanzierte Wissenschaftliche Sekretariat am KIT mit rund 20 Mitarbeitenden unter der Leitung von Dr. Gunnar Jahnke und Dr. Gerlinde Schriever-Schwemmer, die durch Literatur- und Daten-Recherche die relevanten Befunde zusammenstellen, diese bewerten und am Ende Grenzwertvorschläge vorbereiten. Dies geschieht auf rein wissenschaftlicher Basis ohne Berücksichtigung wirtschaftlicher oder sonstiger Interessen. „Was uns dabei antreibt ist die wissenschaftliche Verantwortung, nicht mehr aber auch nicht weniger“, beschreibt Hartwig die Motivation des Teams.

„Die Basis für die Grenzwertvorschläge ist zunächst immer die akribische Literatur-Recherche“, erläutern Jahnke und Schriever-Schwemmer die Arbeitsweise im MAK-Sekretariat. „Über verschiedene Wege werden Wünsche an uns herangetragen, welche Stoffe wir analysieren sollen, so vom Bundesministerium für Arbeit, aus der Industrie oder von Mitgliedern der MAK-Kommission.“ Anschließend wird die Relevanz geprüft und entschieden, welche

Stoffe aktuell bearbeitet werden. Pro Jahr werden rund 20 Stoffe neu in die Liste aufgenommen. Alle Änderungen und Neubewertungen werden ausführlich in wissenschaftlichen Begründungen dargelegt und frei zugänglich publiziert. „Die publizierten wissenschaftlichen Begründungen der MAK-Kommission umfassen ungefähr 2000 Seiten pro Jahr“, sagt Jahnke. Schriever-Schwemmer fügt hinzu: „Unsere Kriterien stellen wir dabei immer wieder auf den Prüfstand.“

## “What Drives Us Is Scientific Responsibility”

### The MAK Commission at KIT Assesses Harmful Working Materials

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

“The dose makes the poison” is Paracelsus’ famous dictum. But what is the limit above which a substance causes harm? This question is particularly relevant if a person is regularly exposed to certain substances at work. In meticulous research work, the team of the MAK Commission, i.e., the “DFG Senate Commission for the Investigation of Health Hazards of Chemical Compounds in the Work Area,” is searching for answers based on scientific evidence.

“Preventive health protection in the case of hazardous substances at work and in the environment is very important to me, since carcinogenic substances in particular usually have a latency period of decades,” says Andrea Hartwig, Head of the Department of Food Chemistry and Toxicology at KIT’s Institute for Applied Biosciences (IAB) and chairwoman of the MAK Commission since 2007. Dr. Gunnar Jahnke and Dr. Gerlinde Schriever-Schwemmer lead the commission’s scientific secretariat, which is located at KIT. Based on literature and data research, the team compiles findings, evaluates them, and makes suggestions for limits of exposure. This is done on a purely scientific basis without considering economic or other interests. “What drives us is scientific responsibility; no more, but no less,” says Hartwig.

The commission publishes an updated list every year specifying the maximum allowable concentrations (MAK) and biological tolerance values (BAT) for substances in the workplace. Around 20 new substances are added to the list every year. The commission publishes all changes and re-assessments in detailed scientific documentations. “These cover around 2,000 pages per year,” says Jahnke. “We constantly re-evaluate our criteria and adapt them if required,” adds Schriever-Schwemmer.

In addition to her work on the MAK Commission, Professor Andrea Hartwig, together with Dr. Jens Botterweck, scientific employee at the MAK Secretariat, represents KIT in the High Level Roundtable (HLRT) on the implementation of the EU’s new chemicals strategy. Part of the European Green Deal, the strategy is to be implemented by 2050. The aim is to enable a transformation of industrial processes that includes the safe and sustainable use of chemicals. ■

### Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit

Neben der Arbeit in der MAK-Kommission ist Professorin Andrea Hartwig gemeinsam mit Dr. Jens Botterweck, Wissenschaftlicher Mitarbeiter im MAK-Sekretariat, für das KIT im High Level Roundtable (HLRT) zur Implementierung der neuen Chemikalienstrategie der EU vertreten. Die Strategie soll im Rahmen des europäischen Green Deals bis 2050 umgesetzt werden. Ziel ist es, eine Transformation von Industrieprozessen zu ermöglichen,



FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

Die Kommission um Professorin Andrea Hartwig (Mitte), Dr. Jens Botterweck (links) und Dr. Gunnar Jahnke veröffentlicht jährlich eine aktualisierte Liste mit Grenzwerten für Stoffe am Arbeitsplatz

The commission chaired by Professor Andrea Hartwig (center), and supported by the scientific secretariat (Dr. Jens Botterweck (left), and Dr. Gunnar Jahnke) publishes annually an updated list of limit values for substances in the workplace

die den sicheren und nachhaltigen Umgang mit Chemikalien weiter verbessert.

Der HLRT wurde von der Europäischen Union 2021 ins Leben gerufen und setzt sich aus 35 Mitgliedern aus der Industrie, Wissenschaft, Zivilgesellschaft und internationalen Organisationen zusammen. Die Mitglieder beraten die EU Kommission. Aus Sicht des KIT ist hierbei eine wissenschaftliche Risikobewertung von Chemikalien von Bedeutung, die nicht nur die potenziell gefährlichen Eigenschaften berücksichtigt, sondern auch das tatsächliche Risiko für unterschiedliche Gruppen der Gesellschaft einbezieht. „Dazu betrachtet man

die Chemikalien ganzheitlich“, beschreibt Botterweck die Herangehensweise. „Also Nachhaltigkeit und Sicherheit während der Produktion, des Einsatzes und der Handhabung durch den Verbrauchenden bis hin zur fachgerechten Entsorgung.“

Mit diesem Ansatz, „Safe and Sustainable by Design“, sollen bereits in der Planungs- und Entwicklungsphase von neuen Materialien toxikologische Überlegungen miteinbezogen und für den gesamten Lebenszyklus berücksichtigt werden. Die dafür notwendigen Prozesse, rechtlichen Maßnahmen, Bewertungsmethoden und Leitlinien werden im HLRT

diskutiert und begleitet. Im Februar 2023 wurde dazu der „Transition Pathway for the Chemical Industry“, ein zentrales Dokument zur Chemikalienstrategie, veröffentlicht. ■

@ [andrea.hartwig@kit.edu](mailto:andrea.hartwig@kit.edu),  
[gunnar.jahnke@kit.edu](mailto:gunnar.jahnke@kit.edu),  
[gerlinde.schriever-schwemmer@kit.edu](mailto:gerlinde.schriever-schwemmer@kit.edu),  
[jens.botterweck@kit.edu](mailto:jens.botterweck@kit.edu)

☛ Weitere Informationen:  
[lmctox.iab.kit.edu/139.php](http://lmctox.iab.kit.edu/139.php)



ANZEIGE

# Inspiring the Future of Chemistry and Life Sciences.

26. – 28. SEPTEMBER 2023 | MESSE BASEL

**Jetzt  
kostenfreies  
Ticket  
sichern!**

PrioCode:  
media-ilmac23



[ILMAC.CH/FREE-TICKET](http://ILMAC.CH/FREE-TICKET)

**ilmac.**

# Für eine nachhaltige Zukunft



**Vom 10. bis zum 15. Oktober 2023 heißt es in Karlsruhe wieder: mitreden, mitforschen und mitgestalten. Unter dem Motto „Zukunft gemeinsam nachhaltig gestalten“ lädt das KIT zur zweiten KIT Science Week ein. Eine Woche lang dreht sich in Fachkongressen und vielen kleinen und großen Veranstaltungen, die sich an die breite Öffentlichkeit richten, alles um Nachhaltigkeit und Klimaschutz.**

„Die Sorge um eine lebenswerte, stabile, sichere und friedliche Zukunft brennt den Menschen unter den Nägeln“, erklärt Professor Holger Hanselka, Präsident des KIT. „Diese Zukunft zu gestalten, ist eine Herausforderung, die wir nur gemeinsam meistern können.“ Deshalb will das Präsidium Nachhaltigkeit nicht nur in Forschung, Lehre, Transfer und Innovation verankern, sondern auch das KIT insgesamt zu einer Institution mit Vorbildcharakter machen, die Nachhaltigkeit lebt und den Austausch mit der Gesellschaft, Wirtschaft, Politik und Kultur sucht. Die KIT Science Week bietet dafür den Raum. Das Besondere: Sie verbindet den wissenschaftlichen Austausch in Fachkongressen mit Events für alle „Wissensdurstigen“. Podiumsdiskussionen, Workshops, Escape Rooms, offene Labore sowie Matineen und andere Dialogver-

## MITMACHEN AUF DER KIT SCIENCE WEEK

VON JUTTA WITTE

anstaltungen laden die Öffentlichkeit in der ganzen Stadt zum Mitmachen ein.

### Perspektive der Gesellschaft

Die KIT Science Week beleuchtet zum einen die zukunftsentscheidenden Themen Nachhaltigkeit und Klimaschutz in all ihren Facetten und zeigt, was Forschung und Innovation zur Transformation beitragen können. Zum anderen bezieht sie die Perspektive der Menschen mit ein. Internationale Forschende treffen Bürgerinnen und Bürger, Familien, Schülerinnen und Schüler, Auszubildende, Studieninteressierte und Studierende, Entscheiderinnen und Entscheider aus Politik und Wirtschaft sowie Kulturschaffende. Sie erklären Ursachen, zeigen Lösungen auf, ordnen Zahlen und Fakten ein und versuchen Orientierung zu geben. Außerdem fragen sie die Menschen, was sie brauchen und nehmen diese Impulse für ihre eigene Agenda mit an die Universität. „Das ist enorm wichtig, weil wir oftmals Dinge durch die Brille der Wissenschaftlerin oder des Wissenschaftlers sehen und dabei manches auch übersehen“, betont Professor Thomas Hirth, Vizepräsident Transfer und Innovation des KIT.

„Wir sind uns alle einig: Der Wandel in eine nachhaltige Zukunft gelingt nur, wenn ökologische, wirtschaftliche und soziale Maßnah-



men zusammenspielen und durch eine integrierte Politik ambitioniert gestaltet werden“, erläutert Professorin Kora Kristof, Vizepräsidentin Digitalisierung und Nachhaltigkeit des KIT. Die UN-Mitgliedstaaten haben sich deswegen schon im Jahr 2015 auf 17 Nachhaltigkeitsziele verständigt – eine Roadmap für alle Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländer. Dazu gehören Maßnahmen zum Klimaschutz, der Schutz des Lebens im Wasser und an Land, eine nachhaltige Industrie, Infrastruktur und Produktion sowie sauberes Wasser und bezahlbare, saubere Energie. Mithilfe der „Sustainable Development Goals“ (SDGs) sollen vor allem die Lebensbedingungen und Chancen für Menschen in den Entwicklungsländern und für benachteiligte Bevölkerungsgruppen verbessert werden.

### Lernort für nachhaltiges Denken und Handeln

Für die Umsetzung der SDGs spielen exzellente Forschung und Lehre sowie der Transfer in Wirtschaft und Gesellschaft eine entscheidende Rolle. An der Verwirklichung einer nachhaltigen Zukunft arbeiten daher alle neun KIT-Zentren mit, die die Forschung des KIT thematisch bündeln. Ziel ist es zudem, Nachhaltigkeit zum integralen Bestandteil aller Lehrformate zu machen. Als Lernort für nachhaltiges Denken und Handeln wurde das KIT inzwischen mit dem „Nationalen Preis – Bildung für nachhaltige Entwicklung“ belohnt. Diesen „Spirit“ wollen die Forschenden mit in die KIT Science Week nehmen, die im Zuge der Exzellenzstrategie entstanden und inzwischen zu einem Best Practice für die beteiligungsorientierte Gestaltung mit der Stadtgesellschaft geworden ist.





FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

Knapp 9 000 Menschen aus Karlsruhe und der Region waren bei der Premiere vor zwei Jahren vor Ort und online dabei. Auch dieses Mal warten wieder vielfältige Angebote auf die Besucherinnen und Besucher: vom Bürgerdialog, der nachhaltigen Stadtführung, den inspirierenden „BrainBites“ über ein Klimapuzzle als Serious Game und den Climate Slam bis hin zum Energiepraktikum „Batterien“ und zur Exkursion „energieeffizientes Leben“. Mit an Bord sind unter anderem das InnovationFestival @karlsruhe.digital und ein Digital Citizen Science Projekt, das Fragen von Bürgerinnen und Bürgern zur Nachhaltigkeit aufnimmt und in Lehrveranstaltungen verarbeitet. In ihrer Eröffnungsk keynote wird Professorin Antje Boetius, Tiefseeforscherin und Leiterin des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) in Bremen, die Herausforderungen an eine nachhaltige Gesellschaft benennen und Lösungsansätze aufzeigen. Tupoka Ogette, Autorin und Antirassismus-Expertin, wird bei der zentralen Podiumsdiskussion den Blick auf den globalen Süden und das Thema Klimagerechtigkeit lenken. Denn klar ist: Nachhaltigkeit und Klimaschutz funktionieren nur, wenn alle an einem Strang ziehen. ■

## For a Sustainable Future

### Participating in the KIT Science Week

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

From October 10 to 15, Karlsruhe citizens will once again be invited to have their say, take part and join in research during the second KIT Science Week, which is themed: “Making the Future Sustainable. Together.” For this week-long event, everything revolves around sustainability and climate protection, including symposia, meetings, and many small and large events for everybody. “Concern about a livable, stable, secure, and peaceful future is a burning issue for people,” explains President of KIT Professor Holger Hanselka. “Shaping this future is a challenge that we can only master together.” On the one hand, the KIT Science Week illuminates all aspects of the future-critical topics of sustainability and climate protection and shows what research and innovation can contribute to the transformation. On the other hand, it also considers the perspective of the people affected. “This is enormously important because we often see things through the eyes of the scientist and overlook other important things,” emphasizes Professor Thomas Hirth, Vice President Transfer and International Affairs at KIT. “We all agree that the transition to a sustainable future can only succeed if ecological, economic, and social measures interact and are ambitiously shaped through integrated politics,” adds Professor Kora Kristof, Vice President Digitalization and Sustainability at KIT.

Visitors to the KIT Science Week can choose from a variety of offerings, for example a citizen dialog, sustainable city tour, inspiring “BrainBites,” a climate puzzle conceived as serious game, a climate slam, a practical “batteries” energy training, and an excursion about “energy-efficient living.” The InnovationFestival@karlsruhe.digital and a Digital Citizen Science project which takes questions from citizens about sustainability and incorporates them into courses are part of the event as well. In her opening keynote, Professor Antje Boetius, deep-sea researcher and head of Alfred-Wegener-Institut (AWI) in Bremen, will point out the challenges for a sustainable society and outline possible solutions. In the central panel discussion, author and anti-racism expert Tupoka Ogette wants to draw attention to the Global South and the topic of climate justice. That’s because sustainability and climate protection only work if the world is pulling together. That’s for sure! ■



Mehr Informationen zur KIT Science Week finden Sie hier!  
More information on the KIT Science Week can be found here:  
[www.scienceweek.kit.edu](http://www.scienceweek.kit.edu)





# “Without Lecturing”



HOW ARRTI RAISES AWARENESS FOR RESPONSIBLE SCIENTIFIC ACTION

BY DR. STEFAN FUCHS // TRANSLATION: HEIDI KNIERIM



Science and technology are changing the world in ways previously unimaginable. Artificial Intelligence challenges our self-perception of privacy. Genetic engineering interferes with our DNA. With geo-engineering, humans are intervening in the natural foundations of life on the planetary level. This inextricably leads to an increased emphasis on responsibility. The greater the potential for change, the greater the ethical obligation of all those involved in research and development processes to carefully weigh up the possible consequences of their actions. With regard to this increased emphasis on responsibility, the Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI) was founded at KIT in 2019.

The founding of the academy is a cornerstone of KIT's Institutional Strategy in the

context of the Excellence Strategy. This is based on the insight that it is not sufficient to outsource the ethical dimension of scientific and innovative activity to external bodies. Rather, it must be an integral part of all research and development processes right from the start. This is the only way to identify possible risks at an early stage, address them expediently, and avoid dependencies. In the opinion of PD Dr. Alexander Bagattini, an ethicist and a member of ARRTI, this is the only way that the ethical dimension can "become a living culture without lecturing, a natural part of the self-perception of all employees and students at KIT." These "embedded ethics" do not want to overload the research process with detached philosophical or even dogmatic principles. Rather, they can strengthen awareness that increased responsibility is an

indispensable, critical support of research and innovative action in a systematic, concrete, and case-related manner. This includes getting to the bottom of technological feasibility, while at the same time reflecting on the consequences for individuals and society.

#### Ethical Literacy

To instill these applied ethics, the academy aims its offerings at students as well as researchers and employees who are involved in technology transfer or startups. What is conveyed is what ARRTI director Professor Rafaela Hillerbrand calls "ethical literacy." This means the ability to recognize and analyze ethical problems –and to justify one's own attitudes. In fact, the perception of the ethical dimension varies widely among different scientific disciplines and is constantly changing with scientific advances. Here, the academy also wants to research and learn in the sense of a trans-disciplinary dialogue. Real-world laboratories, for instance, pose a particular challenge for responsible scientific action because of their emphasis on practicality and implementation of transformation processes. Cooperation between civil society and science must take place on an equal footing and participation must not be misused as a fig leaf. In this case, the result will not be a list with detailed do's and don'ts, but rather guidelines that are suitable for enabling a systematic perception and analysis of the risks.

#### Promotion at All Levels and in All Stages

The academy's various funding programs provide money for both student and employee projects that support the Sustainable Development Goals of the United Nations. These include projects that are still at an early research stage, as well as projects in the technological-economic implementation phase, in which issues of business ethics play a significant role. In this way, innovation processes and their possible disruptive effects can be ethically supervised right from the start.

The BATCAM project, funded by ARRTI with the Student Challenge, is already in its startup phase. BATCAM is developing digital glasses as an orientation aid for the visually impaired, especially for objects above the ground that cannot be recognized with an analog cane. The jury thus recognized an approach that can contribute to more social inclusion and participation.

Professor Rafaela Hillerbrand, Director of the KIT Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI) and Deputy head of KIT's Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS)

Professorin Rafaela Hillerbrand, Direktorin der KIT-Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI) und stellvertretende Leiterin des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des KIT



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

PD Dr. Alexander Bagattini studies ethics and responsibility in science at the KIT Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI)

PD Dr. Alexander Bagattini forscht an der KIT-Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI) zu Ethik und Verantwortung in der Wissenschaft



FOTO: PRIVAT

## „Ohne erhobenen Zeigefinger“

### Wie ARRTI das Bewusstsein für verantwortliches wissenschaftliches Handeln stärkt

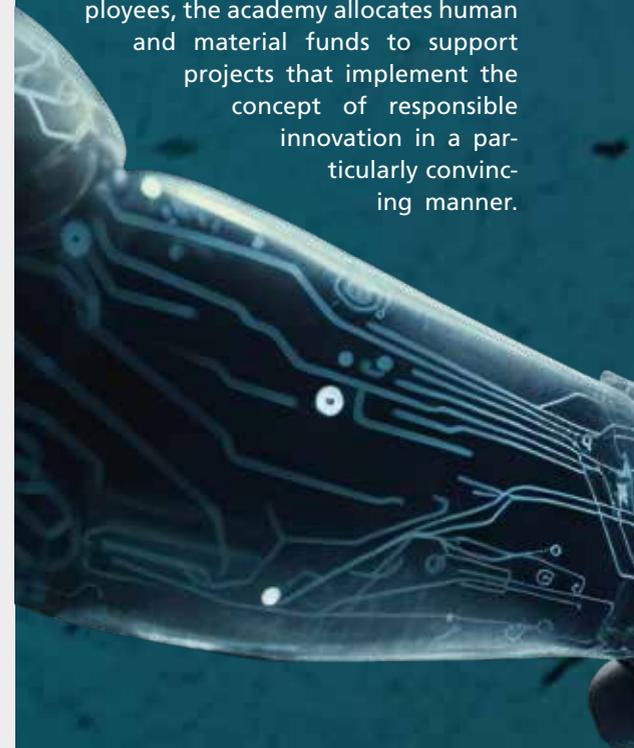
Wissenschaft und Technik verändern die Welt in einer zuvor unvorstellbaren Weise. Je größer das Potenzial der Veränderung, umso größer auch die ethische Verpflichtung aller Beteiligten an Forschungs- und Entwicklungsprozessen, die möglichen Folgen ihres Handelns sorgfältig abzuwägen. Mit Blick auf diese Verantwortung wurde 2019 die KIT-Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI) im Rahmen der Exzellenzstrategie gegründet. Die Gründung der Akademie ist ein tragendes Element des Zukunftskonzepts des KIT im Rahmen der Exzellenzstrategie. Dahinter steht die Einsicht, dass die ethische Dimension wissenschaftlichen und innovativen Handelns von Anfang an ein integraler Bestandteil aller Forschungs- und Entwicklungsprozesse sein muss. Nur so können mögliche Risiken frühzeitig erkannt, rechtzeitig adressiert und Abhängigkeiten vermieden werden.

Die Angebote von ARRTI richten sich an Forschende, Mitarbeitende und Studierende, die sich mit Technologietransfer oder Gründungen beschäftigen. Die Teilnahme an Veranstaltungen setzt kein Studium der philosophischen Ethik voraus. Ethische Kompetenz erwerben die Teilnehmenden vielmehr in Form begleitender, integraler Bestandteile ihrer technischen Ausbildung („embedded ethics“). ARRTI vermittelt hierbei „ethical literacy“. Damit ist die Befähigung gemeint, ethische Probleme zu erkennen und zu analysieren – und eigene Haltungen zu begründen.

Die Akademie fördert zudem über Challenges regelmäßig Innovationsprojekte, welche in besonderer Weise Verantwortung für die Herausforderungen der Gesellschaft übernehmen. Bei der Sustainable Innovation Challenge wählte das Team von ARRTI im vergangenen Jahr das Projekt BATCAM für eine Förderung aus. In dem Projekt entwickeln Studierende eine digitale Brille, die Sehgeschädigten Unterstützung bei der Orientierung bietet. Mit Mo-Thor Batteries prämierte die Akademie im Vorjahr ein studentisches Projekt, das an einfach zu reparierenden und austauschbaren Komponenten von Akkus für E-Bikes arbeitet. Die Jury überzeugte, wie das Konzept E-Mobilität mit einer möglichst geschlossenen Kreislaufwirtschaft zusammenbringt, wodurch auch ökonomische Ressourcen geschont werden. ■

Mo-Thor Batteries, a student project, received a funding in 2021. Its technology, already patented, makes it easy to repair and replace battery components in e-bikes. The jury was impressed by the concept of integrating e-mobility into a circular economy that is as closed as possible, and by the associated conservation of economic resources.

With the Sustainable and Responsible Innovation Challenge, which targets employees, the academy allocates human and material funds to support projects that implement the concept of responsible innovation in a particularly convincing manner.



The current call for proposals addresses energy storage. In the last round, two projects were awarded. The New Wood Group, for example, is developing a wood-like building material based on fungal mycelia.

#### Change of Perspective

For 2023, ARRTI is preparing a "Responsible AI" research challenge on artificial intelligence. The focus here is not on the ethical risks of using machine learning, but on how AI can support ethical action and help people assume ethical responsibility. These projects could range from diving robots that kill toxic algae to smart cities where networking reduces resource consumption.

The systematic change of perspective characterizes the ethical reflection that the academy wants to initiate at all levels of KIT. "Responsibility never ends for researchers, for developers, for people in general," says Bagattini. "This applies to both doing and not doing. The refusal to engage in research and innovation can be just as ethically problematic as the technical revolution that gets out of control. Technological progress and responsible action can thus be seen as two sides of the same coin." ■

 [www.arri.kit.edu](http://www.arri.kit.edu)

 [rafaela.hillerbrand@kit.edu](mailto:rafaela.hillerbrand@kit.edu)  
[a.bagattini@kit.edu](mailto:a.bagattini@kit.edu)

FOTO: FILIPP/STOCK.ADOBE.COM

ANZEIGE

DEIN STANDING? FÜR UNS NUR EINE FRAGE DER ZEIT

# Das Trainee- programm AU+

Kunden-Vollkontakt und echte praktische Herausforderungen: Das ist der perfekte Drop in die IT-Welt für Berufseinsteiger und Neuorientierer.

Starte jetzt dein Traineeship IT Sales / IT Technical Consulting und bewirb dich bei uns.



**JOB-  
GARANTIE**

Ein unbefristeter  
Arbeitsvertrag  
ist für uns  
selbstverständlich.

Advanced UniByte (AU) ist eines der führenden IT-Systemhäuser mit über 200 Mitarbeitern an 5 Standorten.

Advanced UniByte GmbH ■ Paul-Lechler-Str. 8 ■ 72555 Metzingen  
Personalabteilung ■ Alexander Benz ■ [bewerbung@au.de](mailto:bewerbung@au.de)  
Tel.: +49 7123 9542-196 ■ [www.au.de](http://www.au.de)

# „Wir brauchen eine Welt, Heldentum



# in der man ohne **moralisches** die **richtigen Dinge** tun kann“



## PROFESSOR ARMIN GRUNWALD ZUM TRANSHUMANISMUS 2.0

VON JUSTUS HARTLIEB

**NFC-Chips unter der Haut, Genmanipulation, Hirnimplantate, Mind uploading – der Umbau des Menschen zu einem technischen Mischwesen ist das Projekt des sogenannten Transhumanismus. Eine Denkrichtung wie andere ist er nicht: Die Macht seiner Anhängerinnen und Anhänger, Investoren und Multiplikatoren hat ihm Einfluss auf Wissenschaft und Global Governance verschafft. Dieser explosiven Gemengelage hält Technikphilosoph und Politikberater Armin Grunwald den *homo responsabilis* entgegen, der sich den Herausforderungen der Zeit nüchtern und tapfer zugleich stellt.**

Herr Professor Grunwald, vor rund einem Jahrzehnt haben Sie den Transhumanismus als eher randständige Bewegung analysiert, die den Menschen mit technischen Mitteln „verbessern“ will, dessen kalte Vernunft jedoch, frei nach Adorno, Gefahr läuft, ins Wahnhafte umzuschla-

gen. Wie kommt Ihnen der Transhumanismus heute vor?

**Professor Armin Grunwald:** Ich weiß noch, wie Anfang des Jahrhunderts einschlägige programmatische Schriften erschienen. In der damals entworfenen, von der Nanotechnologie inspirierten „Verbesserung des Menschen“ konnte ich die europäische Aufklärung durchaus wiedererkennen. Sich, mit Plessner zu sprechen, als das nicht festgestellte Tier zu verstehen, das als solches sich weiterentwickelt.

Und inzwischen?

Inzwischen wirkt der Transhumanismus auf mich wie ein Glaubenssystem. Das nicht mehr nur einzelne menschliche Fähigkeiten schärfer stellen will, sondern eine hausgemachte Evolution 2.0 vorantreibt. Vor dem Hintergrund eines radikalen Reduktionismus gilt der heutige Mensch dabei als Auslaufmodell. Ob ich den Menschen als Computer auf zwei Beinen beschreibe oder ob ich ein Gleichheitszeichen

setze, macht einen großen Unterschied. Transhumanistinnen und Transhumanisten tun letzteres und ziehen daraus die Berechtigung, Mensch und Maschine auf Augenhöhe miteinander zu verkoppeln. Verstärkt hat sich auch die endzeitliche Rhetorik, derzufolge die Menschheit entweder untergeht oder eine andere Stufe der Zivilisation erklimmt. Auf der die Menschheit – bittere Pointe – dann freilich ebenso an ihr Ende gelangt.

**Welches Menschenbild, welchen Begriff von Verantwortung halten Sie dem entgegen?**

Allgemein erleben wir derzeit eine Renaissance der philosophischen Anthropologie, also der altehrwürdigen Frage nach dem, was den Menschen ausmacht, und nach seiner Stellung in der Welt. Dabei verweist die Dringlichkeit, aber auch die Frische der jetzigen Debatte auf dieselben umwälzenden Technologien wie Künstliche Intelligenz (KI), Robotik oder Genom-Editierung, auf die sich auch der Transhumanismus bezieht. Ich selbst habe im Modell des *homo responsabilis* versucht, die verantwortliche Gestaltung jener Technologien anthropologisch zu fundieren – gerade auch in den gegenwärtigen Krisen, die viele in den Fatalismus oder in Erlösungsphantasien treiben.

**Sehen Sie eine veränderte Sachlage auch im Hinblick auf konkrete Forschungsfelder, die auf die transhumanistische Agenda einzahlen?**

Nicht bei der ominösen „Superintelligenz“, die alle menschliche Intelligenz einst in den Schatten stellen soll. In anderen Bereichen aber durchaus. Vor 20 Jahren gab es zum Beispiel noch keine Pflegeroboter. Bei denen sind



*Armin Grunwald ist Physiker und Philosoph. Am KIT hat er die Professur für Technikphilosophie inne und leitet das weltweit renommierte Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS), ferner das vom ITAS betriebene Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB). 2021 hat Grunwald den Sammelband „Wer bist du, Mensch? Transformationen menschlicher Selbstverständnisse im wissenschaftlich-technischen Fortschritt“ herausgegeben, in dem er eine Theorie des verantwortlichen Subjekts entwickelt*

*Armin Grunwald is a physicist and philosopher. At KIT, he holds the professorship for philosophy of technology and heads the world-renowned Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS), as well as the Office of Technology Assessment at the German Bundestag (TAB) operated by ITAS. In 2021, Grunwald published the anthology “Wer bist du, Mensch? Transformationen menschlicher Selbstverständnisse im wissenschaftlich-technischen Fortschritt,” in which he develops a theory of the responsible subject*

## Verantwortlicher Umgang mit KI

Zwei weithin beachtete Positionsbestimmungen zu einem verantwortlichen Umgang mit den immer avancierteren und massentauglicheren Anwendungen Künstlicher Intelligenz sind im Frühjahr unter maßgeblicher Mitwirkung von Forschenden des ITAS erschienen. Im März veröffentlichte der Deutsche Ethikrat seine Stellungnahme „Mensch und Maschine – Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz“. Darin werden die Auswirkungen digitaler Technologien auf menschliches Selbstverständnis und gesellschaftliches Miteinander untersucht. Leitend ist dabei die Frage, welche Folgen es hat, wenn Entscheidungen an Maschinen abgegeben werden. „Wir bestehen darauf, dass Menschen weiterhin das letzte Wort haben“, sagt Professor Armin Grunwald, der Mitglied des Ethikrats ist. „KI bleibt Mittel zu von Menschen gesetzten Zwecken.“ Der Technikfolgenforscher gehörte einer multidisziplinären Arbeitsgruppe an, welche die Stellungnahme federführend erarbeitet hat.

Im Auftrag des Bundestags legte das vom ITAS betriebene Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) Ende April eine umfassende Einschätzung der Sprachverarbeitungs-KI ChatGPT vor. Die 100-seitige Studie beschreibt die Technik, auf der ChatGPT aufsetzt, ihre Möglichkeiten und Grenzen, die potenziellen Anwendungen des Chatbots sowie mögliche gesellschaftliche Auswirkungen, insbesondere auf Bildung und Forschung. „Das System birgt ebenso zahlreiche Chancen wie Risiken“, resümiert Autor Dr. Steffen Albrecht vom ITAS. „Die Gesellschaft muss sich klarmachen, auf was sie sich da einlässt.“ ■



Stellungnahme „Mensch und Maschine – Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz“:  
[www.ethikrat.org/fileadmin/Publikationen/Stellungnahmen/deutsch/stellungnahme-mensch-und-maschine.pdf](http://www.ethikrat.org/fileadmin/Publikationen/Stellungnahmen/deutsch/stellungnahme-mensch-und-maschine.pdf)

Studie „ChatGPT und andere Computermodelle zur Sprachverarbeitung – Grundlagen, Anwendungspotenziale und mögliche Auswirkungen“:  
<https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000158070>



menschliche Fähigkeiten in technische, durch KI aufgerüstete Systeme überführt worden. Die Grenzüberschreitung zwischen Mensch und Maschine, die die Transhumanisten wollen, geschieht hier gewissermaßen in der Gegenrichtung. Unsere wohlsortierte alte Welt, in der Technik eindeutig unbelebt war, verändert sich auch hier.

**Der britische Theoretiker Nick Land vertritt die Auffassung, dass am Ende des Kapitalismus nicht dessen Selbsterledigung und die Befreiung des Menschen stehen, sondern im Gegenteil die Zerstörung all dessen, was nicht in seine sich konstant rationalisierenden Prozesse passt. Ist der Transhumanismus der Steigbügelhalter dieses „Schöne-neue-Welt-Kapitalismus“?**

Man muss hier aufpassen, nicht ins Verschwörungstheoretische abzugleiten. Andererseits passt da schon einiges zusammen. So sind viele Vertreterinnen und Vertreter des Transhumanismus ausgekochte utilitaristische Neoliberalen, deren Sprachwelt dem Sozialdarwinismus oft sehr nahesteht. Strukturell hinzu kommt die Monopolisierung im Digitalbereich, die wir seit Jahren etwa in Gestalt von Alphabet, Amazon, Apple, Facebook oder Microsoft beobachten. Diese nicht-marktwirtschaftliche Konstellation und diese Machtkonzentration bei einigen wenigen Menschen halte ich für ein großes Problem.

Sind transhumanistisch eingefärbte Projekte des Silicon Valley wie Ray Kurzweils Bildungsunternehmen Singularity University, Elon Musks Neurotechnologie-Unternehmen Neuralink oder Mark Zuckerbergs virtuelles Universum Metaverse, aber auch ein Buch wie Yuval Noah Hararis „Homo Deus“, nicht ziemlich simpel gestrickt und leicht zu entzaubern? Gerade mit simplen Botschaften kann man Menschen in den Bann ziehen und üble Dinge

anstellen, das ist menscheitsgeschichtlich nichts Neues. Und die Medien ergehen sich leider allzu oft in Heldenverehrung – statt zu diskutieren, ob die Digitalkonzerne nicht zer schlagen werden müssten.

**Sind üble Absichten für die Technikfolgenabschätzung (TA) eigentlich ein Faktor?**

Nur in ganz spezifischen Nutzungsszenarien, etwa wenn es um terroristische Bedrohungen geht. Als akademische TA wie als Bera-

tende von Parlamenten sind wir Teil des Systems. Wir arbeiten in wissenschaftlicher Unabhängigkeit, doch natürlich gibt es so etwas wie ein Bewusstsein für politische Voreinstellungen.

**Hat die TA-Community eine Haltung zum Transhumanismus?**

Die TA-Community hat eine Haltung zu sich selbst. Will heißen, wir bekennen uns zu den Werten der Demokratie und der nachhaltigen Entwicklung. Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass wir in der TA keine Transhumanistinnen und Transhumanisten sein können. Weder teilen wir ein elitäres Leitbild, noch wollen wir uns an eugenischen Planspielen beteiligen oder den Planet Erde hinter uns lassen.

**Sehen Sie in der Politik Bestrebungen, den Transhumanismus als etwas Fortschrittliches zu positionieren?**

In Deutschland eindeutig nein.

**Was raten Sie Forschenden und Institutionen, die sich mit Technologien beschäftigen, die transhumanistisch verwertbar sind?**

In einem Wissenschaftssystem, das von globalem Wettbewerb geprägt ist, ist es nicht leicht, kritisch und wach zu bleiben – vor allem, wenn man erst am Anfang einer Karriere steht. Dennoch würde ich von Forschenden erwarten, dass sie auch die Zusammenhänge jenseits des eigenen Labors wahrnehmen: zum Beispiel, ob man irgendwie vereinnahmt wird.

**Kann man von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern fordern, dass Verantwortung im Zweifel vor Karriere geht?**

Wenn man das vom Einzelnen fordern muss, ist im System etwas falsch geregelt. Wir brauchen eine Welt, in der man ohne moralisches Heldentum die richtigen Dinge tun kann. ■

## “We Need a World Where We Can Do the Right Things Without Moral Heroism”

Professor Armin Grunwald on Transhumanism 2.0

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

NFC chips under the skin, genetic engineering, brain implants, and mind uploading – the conversion of humans into technoid hybrid beings is the goal of so-called transhumanism, which strives to improve humans with technical means. Professor Armin Grunwald, Head of KIT's Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS), has been observing this trend since its beginnings. “Transhumanism now seems to me like a belief system that no longer just wants to sharpen individual human abilities, but also promotes an evolution 2.0,” says Grunwald. “The end-time rhetoric of the transhumanists, according to which humanity either perishes or climbs to the next level of civilization, has intensified.”

The technology assessment researcher uses his model of *homo responsabilis* to argue against that line of thought. “With this model, I tried to provide an anthropological foundation for the responsible design of technologies such as artificial intelligence, robotics, or genome editing. This is particularly necessary in the current crises, which are driving many people to fatalism or fantasies of salvation,” says Grunwald. The researcher takes a critical view of transhumanist projects in Silicon Valley, such as Elon Musk's neurotechnology company Neuralink and Mark Zuckerberg's fictional universe Metaverse: “You can captivate people with simple messages and in the process do nasty things. Unfortunately, the media all too often indulge in hero worship instead of discussing whether the digital corporations shouldn't rather be broken up.” Grunwald considers monopolization in the digital sector, including such large corporations as Alphabet, Amazon, Apple, Meta Platforms, and Microsoft, to be a problem: “In this non-market economy constellation, power is concentrated in the hands of a few people.”

Possible bad intentions are initially not a factor in assessing the impact of transhumanistic technologies. “We work in scientific independence, but of course there is something like an awareness of political preferences,” explains Grunwald. The expert advises researchers and institutions that deal with technologies that can be used transhumanistically: “In a scientific system that is characterized by global competition, it is not easy to remain critical and alert – especially when you have just started your career. Nevertheless, I would expect researchers to also perceive the connections beyond their own laboratories. They should question themselves, for example, whether they are letting themselves be co-opted.” ■

Marius Albiez vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des KIT

Markus Albiez from KIT's Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS)



FOTO: TANJA MEISSNER



# Gelebte Demokratie am KIT

**BÜRGERINNEN UND  
BÜRGER IM DIALOG MIT  
DER WISSENSCHAFT**

VON ALMUT OCHSMANN

**Es sind rund 25 Frauen und Männer zwischen 22 und 72 Jahren mit unterschiedlichen Berufen: sie arbeiten in einem Steuerbüro, in der Kreativbranche oder befinden sich im Masterstudium. In einem großen Raum sollen sie sich auf einer Skala aufstellen, die von „gar nicht“ bis „voll und ganz“ reicht. Die Frage: Wie sehr vertrauen Sie der Wissenschaft? Das Ganze ist eine lebendige Statistik und Teil der Dialoge für Bürgerinnen und Bür-**

**ger, die das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) am KIT jährlich veranstaltet. Denn: Wissenschaft muss verständlicher und zugänglicher werden.**

Dieser Wunsch hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Gesellschaftliche Herausforderungen wie Klimaschutz, Coronakrise und Digitalisierung hängen eng mit technologischen Entwicklungen und wissenschaftlicher Forschung zusammen. Aber was ist wirklich gesellschaftlich relevant? „Wir bringen Forschende vom KIT an einen Tisch mit Personen aus der Bürgerschaft“, sagt Marius Albiez vom ITAS. Solche partizipativen Forschungsformate, die sich mit dem Zusammenspiel von Technik und Gesellschaft auseinandersetzen, gibt es schon seit den 1980er-Jahren, aber am ITAS ist die Situation besonders: „Wir entwickeln das Format über einen Zeitraum von mehreren Jahren hinweg weiter und werten die Dialoge wissenschaftlich aus. Damit tragen wir dazu bei, dass das KIT seine Verantwortung gegenüber der Gesellschaft wahrnimmt“, erklärt Albiez.

## **Dialog für den Dialog**

Der nächste ITAS-Dialog für Bürgerinnen und Bürger wird im Rahmen der KIT Science Week



FOTO: MAGALI HAUSER

*In den Dialogen kommen Forschende des KIT mit Bürgerinnen und Bürgern zusammen, um gemeinsam über die gesellschaftlich herausfordernden Themen der heutigen Zeit zu diskutieren*

*The Dialogs make KIT researchers meet citizens to discuss the socially challenging topics of today*



FOTO: MAGALI HAUSER



FOTO: MAGALI HAUSER

mit dem Fokus auf „Klimaschutz und Nachhaltigkeit“ am 14. Oktober 2023 stattfinden. Vorab haben Marius Albiez und sein Team zu einem Kamingespräch eingeladen. Im Austausch mit Bürgerinnen und Bürgern ging es darum, Themen für den späteren Dialog zu finden und zu planen, in welchem Format sie behandelt werden: ob eher kreativ und witzig oder nüchtern und klassisch am Tisch sitzend. „Bei unserem Gespräch sind wir vollständig ergebnisoffen. Wir setzen die Leitplanken, sodass am Ende für uns etwas Brauchbares herauskommt, aber mehr greifen wir nicht ein. Das ist wirklich sehr spannend“, sagt Albiez. Sein Team und er besprechen mit den Teilnehmenden des Kaminabends auch, wie viel Input von wissenschaftlicher Seite beim Bürgerinnen- und Bürgerdialog erfolgen soll: „Einige wollen eher miteinander ins Gespräch kommen, andere wollen vor allem etwas Neues erfahren.“

An mehreren Tischen, die nach einer bestimmten Zeit wechseln, werden die Teilnehmenden im Oktober im TRIANGEL Open Space am Kronenplatz in Karlsruhe miteinander diskutieren. Die Forschenden vom ITAS dokumentieren alle Ergebnisse während der Veranstaltung sichtbar auf Tafeln, auch für die Forschung am Institut. Die Wissenschaftlerin-

nen und Wissenschaftler untersuchen, wie die Teilnehmenden agieren und welche Ergebnisse des Dialogs schließlich an das Präsidium des KIT übermittelt werden sollen.

### **Transfer von der Gesellschaft in die Forschung**

Der Austausch mit der Öffentlichkeit hat direkte Auswirkungen auf die Forschung am KIT. Bei jeder Diskussionsveranstaltung setzt das ITAS unterschiedliche Themenschwerpunkte. Im Jahr 2018 ging es im Dialog mit Bürgerinnen und Bürgern um autonome Technologien im europäischen Kontext, bei einer weiteren Veranstaltung 2021 um Künstliche Intelligenz. Nach den beiden erfolgreichen Gesprächsrunden beschloss das Präsidium des KIT, dass die Vorschläge aus der Gesellschaft in der Forschung noch stärker berücksichtigt werden sollten. Deshalb führt das ITAS die Dialoge mit Bürgerinnen und Bürgern nun jährlich durch – davon alle zwei Jahre im Rahmen der KIT Science Week. „Das KIT als Forschungseinrichtung ist ja selbst ein Teil der Gesellschaft und direkt betroffen, wenn es darum geht, gesellschaftliche Herausforderungen von Klimakrise bis Digitalisierung zu meistern“, sagt Albiez. Für das KIT sei interessant, welche Forschungsthemen gesellschaftlich relevant sind. Da-

durch würden sich auch neue Forschungsfragen ergeben. Überraschend fand das Team des ITAS, dass die Bürgerinnen und Bürger in den bisherigen Diskussionen explizit die Freiheit der Wissenschaft adressierten. Sie wollten wissen, wer Forschung fördert und sahen befristete Projekte kritisch. Einige wünschten sich auch, dass wissenschaftliche Publikationen per Open Access öffentlich und frei zugänglich sein sollen: „Wissenschaft schafft Vertrauen, indem sie ordentlich arbeitet. Damit dieses Vertrauen gestärkt wird, muss auch die Wissenschaftskommuni-



FOTO: MAGALI HAUSER



Alle Interessierten können sich an den Dialogen für Bürgerinnen und Bürger beteiligen. So können verschiedene Meinungen und Sichtweisen beleuchtet werden

Everyone who is interested can take part in the Dialogs for Citizens. In this way, a wide variety of opinions and perspectives can be considered

kation gut sein. Das ist für uns eine wertvolle Erkenntnis“, so Albiez.

Jede und jeder kann sich an einem der Dialoge beteiligen. „Wir informieren über unsere Veranstaltungen mithilfe von Plakaten in Karlsruhe. Auch über unseren Newsletter erreichen wir viele Menschen“, so der ITAS-Forscher, dem es wichtig ist, dass bei den Veranstaltungen eine respektvolle Atmosphäre herrscht. „Wir reproduzieren keine Social-Media-Echokammer von Vorurteilen, sondern tauschen unterschiedliche Meinungen aus und ordnen emotional Aufgeladenes ein. Besonders spannend finde ich, dass es bei all’ den unterschiedlichen Sichtweisen immer gemeinsame Identifikationspunkte gibt. Wer teilnimmt, hat Lust, sich aktiv und demokratisch auszutauschen. So meinten zwei Teilnehmende beim letzten Mal: Das sei ein ‚Beitrag zur Förderung der Demokratie‘ und ‚Wir als Gesellschaft brauchen mehr von diesen Formaten‘.“ ■

## Living Democracy at KIT

### Citizens in Dialog with Science

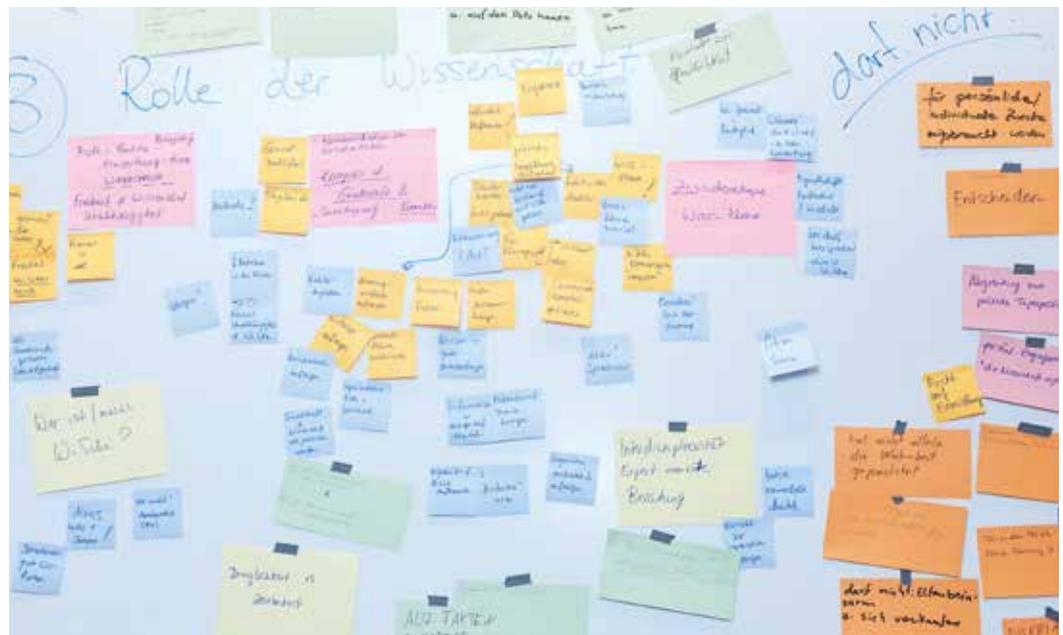
TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

About 25 women and men of all ages and of different professions will meet to discuss how much they trust science as part of Dialogs for Citizens. KIT’s Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS) organizes these discussions annually. Their aim is to make science more comprehensible and accessible. Challenges such as climate protection, the Covid pandemic, and digitalization are closely related to technical developments and scientific research. But what is really relevant to society?

This year’s ITAS Dialog will focus on “Climate Protection and Sustainability.” “We will have KIT scientists meet citizens. This type of event has been further developed for several years now. The dialogs are evaluated scientifically and they are part of KIT fulfilling its responsibility towards society,” Marius Albiez says.

The participants will talk to each other in different groups at the Triangel Open Space at Kronenplatz. All results will be documented by Albiez and his team from ITAS on blackboards visible to all participants during the event. They will also be the subject of research at the Institute. Albiez and his team will study how the participants act and will ultimately report the results of the group discussions to the KIT Executive Board.

“KIT is interested in learning which topics are relevant to society. Sometimes, entirely new issues are raised”, says Albiez. Every person can participate in the dialogs. In spite of the different perspectives, there are still common points of identification. The participants love the active and democratic exchange. During the last dialog, two of them said: “This dialog fosters democracy” and “We as the society need more of these events.” ■



## Arbeiten in und für Heidelberg als

Ingenieurin/Ingenieur (m/w/d)  
in den Bereichen: Hoch- und Tiefbau, IT,  
Mobilität, Umwelt, Elektrotechnik, Vermessung

Architektin/Architekt (m/w/d)



ein bezuschusstes  
Job-Ticket



familienfreundliche  
Arbeitgeberin



mobil-flexibles  
Arbeiten



umfangreiches  
Fortbildungs-  
programm



vielseitige und  
kostenlose Sport-  
angebote

Jetzt bewerben!



[www.heidelberg.de/arbeitgeberin](http://www.heidelberg.de/arbeitgeberin)

 [bewerbung@heidelberg.de](mailto:bewerbung@heidelberg.de)

 06221 58-11000



Verkaufsstellen:

Buchhandlung Kronenplatz, Karlsruhe  
Cafeteria, KIT-Campus Nord

online bestellen unter:

[www.kit-shop.de](http://www.kit-shop.de)



# NACHHALTIG.GUT.

## Deine Campus-Kollektion

## LITHIUM FROM REGIONAL DEEP WATER

The light metal lithium is indispensable as an energy storage material. Until now, Europe has been dependent on imports. However, Europe also has its own deposits of lithium, namely thermal water at a depth of a few kilometers. The water has high concentrations of lithium ions. Researchers from KIT's Institute for Applied Materials – Energy Storage Systems division (IAM-ESS) and EnBW have succeeded in producing a lithium-ion sieve from lithium-manganese oxide and using it to adsorb lithium from geothermal brines. The development of domestic lithium sources can help to meet increasing demand for the light metal. Hot water extracted from the depths by geothermal systems can be used not only to sustainably produce electricity and heat, but also for environmentally friendly lithium production.



FOTO: MONIKA BÄUERLE, IAM-ESS/KIT

Contact: [helmut.ehrenberg@kit.edu](mailto:helmut.ehrenberg@kit.edu)

## SCHMIERMITTEL FÜR GUTE WISSENSCHAFT

Wie zitiere ich richtig? Wie erfasse ich Daten, damit ich nichts Wichtiges unterschlage? Was mache ich, wenn ich den Eindruck habe, dass mein Team-Mitglied unsauber arbeitet? Für all diese Fragen gibt es nun am KIT eine zentrale, niederschwellige Beratungsstelle: das am 1. Mai neugegründete Büro für Gute wissenschaftliche Praxis und Ethische Grundsätze. Dieses steht allen offen, die Fragen rund um diese Thematik haben – ob Studierende, Forschende oder Professorinnen und Professoren. „Ich werde nicht alles sofort beantworten können“ erklärt die Leitung Valerie Boda. „Mein Job ist es eher, die Fragenden innerhalb des KIT richtig weiterzuleiten. Denn wir haben schon viele Stellen, die sich um Themen der guten wissenschaftlichen Praxis kümmern. Aber wer ist darunter die passendste Ansprechperson? Ich bin dann so was wie das „Schmiermittel“, das gleich an die richtige Stelle verweist!“ Dies soll mittelfristig die Ombudspersonen entlasten. Das Büro informiert zudem unter anderem über Schulungen.

Kontakt: [valerie.boda@kit.edu](mailto:valerie.boda@kit.edu)

## DR. NOÉMIE JAQUIER IST EINE DER KI-NEWCOMERINNEN DES JAHRES

Roboter auch außerhalb des Labors für Menschen nutzbar zu machen: Das ist das Ziel von Dr. Noémie Jaquier vom Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) des KIT. Die Informatikerin erhielt eine Auszeichnung für ihre Forschungsarbeit und ihr außerordentliches Engagement im Bereich der Künstlichen Intelligenz vom Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie der Gesellschaft für Informatik e. V. Jaquier ist Postdoktorandin und erforscht das Erlernen von Roboterfähigkeiten durch menschliche Demonstrationen und Adaptionstechniken mit der Riemannschen Geometrie, die Einsteins Relativitätstheorie zugrunde liegt. „Mit meiner Forschung ziele ich darauf ab, Roboter mit menschenähnlichen Lern- und Anpassungsfähigkeiten auszustatten“, so Jaquier. Die Auszeichnung erhält die Wissenschaftlerin insbesondere aufgrund der Einzigartigkeit ihres Forschungsgebiets und der interdisziplinären Methodik.

Kontakt: [noemie.jaquier@kit.edu](mailto:noemie.jaquier@kit.edu)



FOTO: MARKUS GRÖTZ

+++ NACHRICHTEN | NEWS +++



FOTO: ANASTASIYA SULTANOVA

## KLIMA- UND BIODIVERSITÄTSKRISE GEMEINSAM DENKEN

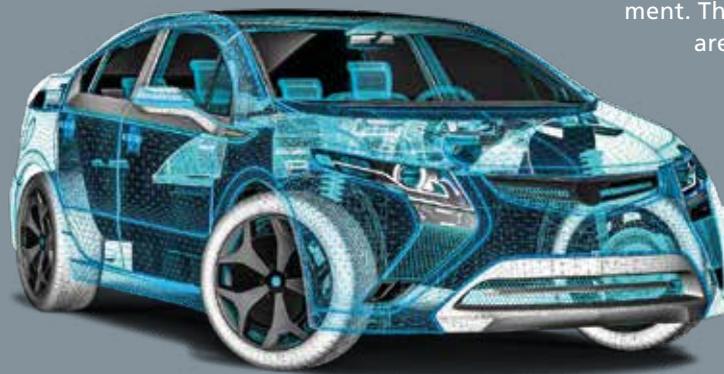
Häufig werden die Klima- und die Biodiversitätskrise als getrennte Herausforderungen behandelt. Ein internationales Team aus Forschenden, an dem auch das KIT beteiligt ist, fordert nun ein Umdenken. „Beide Systeme funktionieren nur zusammen. Gesunde arten- und funktionsreiche Ökosysteme etwa tragen viel zur Minderung des Klimawandels bei“, sagt Professorin Almut Arneth vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung (IMK-IFU) des KIT und Mitautorin der Studie. Es sind mehr Arten vom Aussterben bedroht als jemals zuvor, was wiederum die Speicherkapazitäten von Organismen, Böden und Sedimenten für Kohlenstoff reduziert und die Klimakrise verschärft, so die Forschenden. Um der Klima- und Biodiversitätskrise zu begegnen, schlagen diese ein Aktionspaket aus Emissionsreduktion, Renaturierungs- und Schutzmaßnahmen, intelligentem Management von Nutzflächen sowie institutionsübergreifenden Kompetenzen in der Politik vor.

Kontakt: [almut.arneth@kit.edu](mailto:almut.arneth@kit.edu)

## NEW COLLABORATIVE RESEARCH CENTER FOR SOFTWARE METHODS AT KIT

Vehicles, trains, airplanes, smart homes, and production facilities – modern cyber-physical systems (CPS) are full of electronic and mechanical components that are controlled by software. They are like a jigsaw puzzle whose pieces are constantly changing. However, since such systems only work if all components interact perfectly, the challenge consists in keeping the system architectures consistent. A Collaborative Research Center (CRC) at KIT will develop new methods for this. The researchers involved will work on software methods for structuring and organizing work in CPS development.

The new design methods for CPS are to ensure faster development cycles in the industry. The Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation) will fund the CRC for four years with around EUR 11 million.



Contact: [ralf.reussner@kit.edu](mailto:ralf.reussner@kit.edu)  
 FOTO: PANTHERMEDIA/SOLCANSERGIU

+++ PODCAST +++



FOTO: DARYOUSH DJAVADI

## NACHGEFRAGT – WISSEN, WIE'S LÄUFT

Im neuen Podcast des KIT spricht Moderatorin Gabi Zachmann (STS-Gesamtkommunikation) mit jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die für ihr Thema brennen. Die Forschenden stellen sich Fragen rund um ihr Fachgebiet und erklären komplexe Zusammenhänge einfach und verständlich. In der zweiten Folge erklärt Biologin Michelle Rönspies, die am Joseph Gottlieb Kölreuter Institut für Pflanzenwissenschaften (JKIP) des KIT promoviert hat, welche Vorteile, aber auch welche Tücken die aktuelle Genforschung bereithält, ob grüne Äpfel immer sauer schmecken und was Osterglocken-Gene in Reis zu suchen haben. Zudem erläutert sie den Vererbungsprozess von Pflanzen, unterschiedliche Gentechnikverfahren und erklärt, warum die Genschere CRISPR/Cas wegweisend für die zukünftige Lebensmittelabsicherung sein könnte. Hören Sie rein – damit Sie wissen, wie's läuft.

Link:  
[podcasters.spotify.com/pod/show/nachgefragt-kit](https://podcasters.spotify.com/pod/show/nachgefragt-kit)



# „Wir möchten einen Ort schaffen, an dem und **barrierefreie Dialoge**“

## IM NEUEN REALLABOR BARRIEREFREIHEIT ARBEITEN FORSCHENDE AN DIGITALEN TECHNOLOGIEN UND DER GESTALTUNG DER RÄUMLICHEN UMGEBUNG

VON LAURA JÖRGER

**Zwei Wissenschaftlerinnen, zwei verschiedene Disziplinen, ein gemeinsames Ziel: Die Architektin Professorin Caroline Karmann vom Institut Entwerfen und Bautechnik (IEB) des KIT und die Informatikerin Professorin Kathrin Gerling vom Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) des KIT möchten mit ihrer Forschung eine Brücke zwischen Menschen, Technologien und der räumlichen Umgebung schaffen. Im Reallabor Barrierefreiheit verbindet das neue Professuren-Tandem Architektur und Informatik, um zu einer inklusiveren Gesellschaft beizutragen.**

**Wie funktioniert das Zusammenspiel Ihrer Forschungsschwerpunkte im Reallabor Barrierefreiheit?**

**Professorin Caroline Karmann:** Die physische und digitale Welt interagieren immer stärker miteinander. Wenn wir zum Beispiel in einer neuen Stadt sind, nehmen wir unser Smartphone zur Hand und schauen nach, wo wir entlanggehen müssen. Für uns im Reallabor stellt sich die Frage, wie wir solche Technologien einsetzen können, um Menschen mit Behinderung bei der Navigation durch Räume zu unterstützen. Ein weiteres Thema ist die Barrierefreiheit auf dem Campus und damit einhergehend Fragen zur Nutzung des Raums, zum Zugang zum Campus und zum Besuch von Vorlesungen. Wenn wir solche Fragen aus zwei Blickwinkeln, dem physischen und dem digitalen, betrachten, können neue Ideen und Möglichkeiten entstehen.

**Professorin Kathrin Gerling:** Wir wollen Barrierefreiheit außerdem breiter verstehen. Es geht nicht nur darum, einzelne Technologien für behinderte Menschen zu entwickeln, sondern Menschen ohne Behinderung mithilfe von Technologien dafür zu sensibilisieren, wie Teilhabe aussehen sollte und was Barrieren in der Gesellschaft sind. Barrierefreiheit erfordert einen gesamtgesellschaftlichen Aus-

tausch, alle müssen sich einbringen. Die Last darf nicht alleine auf den Schultern behinderter Menschen ruhen.

**Was ist das Ziel des Reallabors?**

**Karmann:** Unser Ziel ist es, mit unserer Forschung zur Teilhabe von Menschen mit Behinderungen beizutragen, positive Erlebnisse zu schaffen und individuellen Komfort zu berücksichtigen. Um das zu erreichen, müssen die räumliche Gestaltung und die Technologien, die aus unserer Forschung hervorgehen, angemessen, greifbar und nutzbar sein.

**Das Thema der lookKIT-Ausgabe ist „Verantwortung“. Was bedeutet Verantwortung für Sie in Ihrer Forschung im Reallabor?**

**Gerling:** Verantwortung bedeutet für uns unter anderem, dass wir uns als Forschungsinstitution und Forschende fragen müssen, wie wir uns und unsere Umgebung verändern können. Universitäten und Forschungseinrichtungen sind nach wie vor Orte, die für behinderte Menschen schwer zugänglich sind und an denen sie nur schwer teilhaben können. Wenn man sich anschaut, wie wenige behinderte Personen promovieren oder sich unter den Professorinnen und Professoren befinden, dann sieht man, dass diese Zahlen nicht die Gesellschaft repräsentieren. Der Gedanke eines Reallabors ist, Forschung aus der Gesellschaft heraus zu betreiben. Wir sind hier in der Verantwortung, alle Bedarfe und alle gesellschaftlichen Gruppen, gerade die, die normalerweise unterrepräsentiert sind, in unsere Forschung miteinzubeziehen.

**Karmann:** Wenn es um Verantwortung im Architekturdesign geht, geht es meiner Meinung nach zunächst um das Bewusstsein für Barrierefreiheit. Oft stelle ich fest, dass Architektinnen und Architekten nicht darüber nachdenken, was es für eine Person mit Behinderung bedeutet, Räume zu nutzen. Die Gestaltung von barrierefreien Räumen erfordert mehr Platz, ist komplexer und manchmal können die Anforderungen widersprüchlich sein. Doch genau hier kommt die Verantwortung ins Spiel: zu verstehen, für wen wir bauen, wen wir mit unserem Design ausschließen und aus welchem Grund. Ich denke, dass eini-



FOTO: MAGALI HAUSER

# barrierefreie Forschung stattfinden können“

*Professorin Caroline Karmann vom Institut Entwerfen und Bautechnik (IEB) des KIT (links) und Professorin Kathrin Gerling vom Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) des KIT (rechts)*

*Professor Caroline Karmann from the Institute for Building Design and Technology (IEB) of KIT (left) and Professor Kathrin Gerling from KIT's Institute for Anthropomatics and Robotics (IAR) (right)*



FOTO: ANDREA FABRY



FOTO: TANJA WEISSNER

ge Argumente für bestimmte Bauweisen nicht unbedingt zulässig sind.

**Wie unterscheidet sich die Forschung im Reallabor von einem klassischen Labor?**

**Gerling:** Ein klassisches Labor wird von den Forschenden kontrolliert. Im Reallabor ist das nicht der Fall. Das bringt die Chance mit sich, dass man hier die Welt in ihrer vollständigen Komplexität erforschen kann. Herausfordernd ist, dass die Forschung trotzdem methodisch gut ausgeführt und nachvollziehbar sein muss.

**Karmann:** Auf dem Gebiet der Gebäudewissenschaften ist es dasselbe. Der Wechsel vom Labor in die Praxis bringt einen großen Mehrwert für die Forschung. Im Unterschied zur Feldstudie besteht beim Reallabor die Idee darin, dass die Studienteilnehmenden über die Fragen und Probleme, die erforscht werden, mitentscheiden – das bringt natürlich zusätzliche Herausforderungen mit sich.

**Im Reallabor arbeiten Sie mit dem Zentrum für digitale Barrierefreiheit und Assistive Technologien ACCESS@KIT zusammen. Wie funktioniert die Zusammenarbeit?**

**Gerling:** Das ACCESS@KIT wird durch Professor Rainer Stiefelhagen und Dr. Karin Müller vertreten und ist direkt am Reallabor beteiligt.

Wir sprechen gemeinsam über Forschungsvorhaben, arbeiten zum Beispiel bei der Betreuung von Abschlussarbeiten zusammen und sitzen demnächst auch im selben Gebäude. Das ist alles ganz eng miteinander verzahnt. Für uns ist das eine große Chance, weil das ACCESS@KIT sehr viel Erfahrung und Wissen mitbringt.

**Warum ist Ihnen das Thema Barrierefreiheit wichtig?**

**Karmann:** Für mich ist es ein neues Thema. Als ich damit anfang, wusste ich wenig über den Zusammenhang von Behinderung und Räumen. Mir wurde bewusst, dass mir dieses Wissen nicht wegen mangelnden Interesses fehlte, sondern weil das Thema zu oft im Lehrplan der Architektur fehlt und weil die Forschungsmethoden, mit denen ich bis dahin experimentiert hatte, sich oft darauf konzentrierten, optimale Bedingungen für den „Durchschnittsmenschen“ zu ermitteln. Barrierefreiheit ist mir sehr wichtig, da sie oft vergessen wird.

**Gerling:** Ich habe einerseits einen persönlichen Bezug zu dem Thema, andererseits ist es für mich aber auch einfach eine Frage von Gerechtigkeit und ein Punkt, an dem die Wissenschaft ihrer Verantwortung gerecht werden muss. Die Wissenschaft ist für die Gesellschaft

## Die Reallabore am KIT

Reallabore sind Orte, die Wissenschaft und Gesellschaft zusammenbringen. Bürgerinnen und Bürger können sich dort an zukunftsweisenden Themen und Fragestellungen beteiligen, ihre Ideen einbringen und den Forschungsprozess mitgestalten. Das ist einerseits wichtig, da die Wissenschaft in der Verantwortung steht, der Gesellschaft ihren Nutzen und ihr Vorgehen zu vermitteln. Andererseits ist es für die Forschung relevant, die Bedürfnisse der Gesellschaft zu kennen, um passende Lösungen erarbeiten zu können. Das KIT kommt dem mit seinen zahlreichen Reallaboren nach. Dort können Interessierte direkt an Forschung und Entwicklung teilhaben und gemeinsam neue Technologien für die großen Transformationsthemen wie dem autonomen Fahren, der Robotik, dem Klimaschutz oder der Energiewende erproben. ■

Die interaktive Übersichtskarte zeigt die verschiedenen Reallabore am KIT:  
[www.kit.edu/kit/reallabore](http://www.kit.edu/kit/reallabore)



da und das muss bedeuten, dass sie alle Menschen in dieser Gesellschaft miteinschließt. Nach wie vor ist es behinderten Menschen nicht gleichermaßen möglich, an Kultur, Freizeit und vielen anderen Dingen teilzuhaben – da muss sich etwas ändern.

#### Können die Beschäftigten des KIT mit Behinderung von Ihrer Forschung profitieren?

**Gerling:** Als Teil des KIT wollen wir unsere Forschung auch im Austausch mit den Beschäftigten durchführen. Wir haben dazu bereits erste Kontakte geknüpft. Nach einer Bestandsaufnahme wollen wir schauen, wo Barrieren durch digitale Technologien abgebaut werden können und was an der baulichen Umgebung verändert werden kann. Wir müssen aber realistisch bleiben und wollen keine Hoffnungen wecken, die wir nicht erfüllen können.

**Karmann:** In unserer Forschung können wir Ideen und Prototypen entwickeln. Wenn es für uns wichtig ist, dass sie umgesetzt werden, geht das oft über uns und unsere Forschung hinaus. Beschäftigte mit Behinderungen am KIT können am meisten von unserer Forschung profitieren, wenn es einen gemeinsamen Willen, insbesondere den Willen der Entscheidungstragenden des KIT gibt, etwas zu verändern und Barrieren anzugehen.

#### Welche Ziele haben Sie sich für das erste Jahr des Reallabors vorgenommen?

**Karmann:** Da das Reallabor noch ganz neu ist, arbeiten wir aktuell an dessen Aufbau. Uns ist es wichtig, Kommunikation zu schaffen, Brücken zu bauen und ein starkes Netzwerk um uns herum zu knüpfen. Damit können wir dann in konkrete Themen und Fragestellungen einsteigen.

**Gerling:** Ganz am Anfang geht es für uns um eine Bestandsaufnahme. Beim Thema Barrierefreiheit muss man erst einmal verstehen, was die Probleme, die Barrieren in einer bestimmten Umgebung wie beispielsweise unseres Campus sind. Anschließend können wir gemeinsam mit der Community überlegen, wie man sie beheben könnte und was sich die Menschen wünschen. Was wir aktuell machen, würde ich als „ergebnisoffenes Umschauen“ bezeichnen. Im Sommer bekommt das Reallabor einen physischen Ort, den wir auch als Begegnungs- und Gestaltungsstätte öffnen wollen. Ich denke, das ist ein schönes

## “We Want to Create a Place for Accessible Research and Accessible Dialog”

### At the New Real-world Lab Accessibility, Scientists Are Researching Digital Technologies and the Design of the Spatial Environment

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Architect professor Caroline Karmann from the Institute for Building Design and Technology (IEB) and computer scientist professor Kathrin Gerling from the Institute for Anthropomatics and Robotics (IAR) are researching how to create a bridge between people, technologies, and the spatial environment. At the Accessibility lab, this new tandem of professors combines architecture and informatics to create a more inclusive society.

“There is a growing interaction between the physical and the digital worlds. For example, when we are in a new city, we pick up our smartphones and see where we need to go. For those of us at the real-world lab, the question arises as to how we can use such technologies to support people with disabilities in navigating through rooms,” says Karmann. “We also want to understand accessibility more broadly. It’s not just about developing individual technologies for people with disabilities but using technologies to sensitize nondisabled people to what participation should look like and what barriers there are in society,” adds Kathrin Gerling. The aim of the new lab is to study how to increase the participation of people with disabilities, to create positive experiences, and to take into account individual comfort. For this, the spatial design and the technologies resulting from the research must be appropriate, tangible, and usable. The researchers receive support from the Center for Digital Accessibility and Assistive Technology, or ACCESS@KIT, which is directly involved in the real-world laboratory. The close interaction offers great opportunities, because ACCESS@KIT researchers bring with them a lot of experience and knowledge. The two scientists are currently working with their team to set up the lab. They want to take stock of the problems and barriers that people with disabilities face in different settings, such as on campus. “Then we can work with the community to think about how to fix it and about what people want,” explains Gerling. “This summer, the real-world lab will have its physical location that we also want to open up as a meeting place and creative venue. I think that’s a nice goal for the first year: To create a place where this type of research can take place without barriers and we can have accessible dialog.” ■

Ziel für das erste Jahr: einen Ort zu erschaffen, an dem diese Art von Forschung barrierefrei stattfinden kann und wir barrierefreie Dialoge führen können. ■

@ caroline.karmann@kit.edu,  
kathrin.gerling@kit.edu

Das Zentrum für digitale Barrierefreiheit und Assistive Technologien (ACCESS@KIT) forscht an vielfältigen Technologien für Menschen mit Behinderung

The Center for Digital Accessibility and Assistive Technology (ACCESS@KIT) conducts research on technologies for people with disabilities





## AUG' IN AUG' MIT OLAF SCHOLZ BEIM GIRLS'DAY

STUDENTIN DES KIT BEGLEITET SCHÜLERINNEN UND REGIERUNGSCHIEF IM TECHNIK-PARCOURS

## EYE TO EYE WITH OLAF SCHOLZ ON GIRLS'DAY

KIT STUDENT ASSISTS GIRLS AND THE CHANCELLOR IN MASTERING THE ENGINEERING TRACK

VON MELANIE BACHER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTO: ANIKA NOWAK

Für Bundeskanzler Olaf Scholz war es ein Heimspiel – für die Gäste im Kanzleramt ein besonderes Erlebnis: Am 27. April fand in Berlin die Auftaktveranstaltung zum „Girls'Day – Mädchen-Zukunftstag“ statt. Mit dabei Leonie Schicketanz, die am KIT Elektro- und Informationstechnik studiert. Sie durfte am Stand des Elektronikherstellers Intel in Kooperation mit dem Institut für Regelungs- und Steuerungssysteme (IRS) des KIT mitwirken.

24 Schülerinnen absolvierten bei dem Event einen Technik-Parcours der Initiative D21. Durch praktisches Ausprobieren erlebten sie an acht Stationen unterschiedliche MINT-Berufe. Schicketanz leitete an ihrem Stand die Mädchen bei der Bedienung eines Roboterarms an, der für den Umgang mit Menschen ausgelegt ist und in der Forschung sowie in der Industrie Anwendung findet. Auch Bundeskanzler Olaf Scholz absolvierte den Technik-Parcours: Die Schülerinnen präsentierten ihm die Exponate und Aufgaben an den Stationen und gaben so ihre gewonnenen Einblicke weiter.

Schicketanz begleitete die Schülerinnen, die dem Bundeskanzler die Fähigkeiten des Roboterarms demonstrierten. „Meine Gedanken waren ganz bei der Präsentation. Ich war voll darauf konzentriert, dass alles funktioniert und dass die Mädchen eine coole Vorstellung haben“, schildert sie die Situation. „Dass der Kanzler genau neben mir steht, habe ich dabei gar nicht so richtig wahrgenommen. Ein wirklich surrealer Moment.“

Ihre eigene Begeisterung für Technik habe sich erst in der Oberstufe herauskristallisiert, berichtet Schicketanz: „Aber dann war meine Studienentscheidung ziemlich klar. Technik ist so ein spannendes und breites Thema und ist überall um uns herum.“ Den Schülerinnen wünscht sie, dass sie ihren beruflichen Weg finden und ihre Möglichkeiten entdecken. „Es muss ja auch gar kein technischer Beruf sein“, sagt sie und fügt mit einem Augenzwinkern hinzu: „Aber es wäre schon das Beste.“

Der „Girls'Day – Mädchen-Zukunftstag“ ist ein Berufsorientierungstag für Mädchen ab der fünften Klasse, der jedes Jahr im April stattfindet. Das KIT beteiligt sich regelmäßig an dem bundesweiten Aktionstag. In diesem Jahr konnten sich die Schülerinnen ein Programm aus über 60 Workshops zusammenstellen. ■

German Chancellor Olaf Scholz was on home ground, but his guests' visit to the Federal Chancellery in Berlin was a special experience: They were there on April 27 to kick off the Germany-wide Girls'Day. One of the guests was Leonie Schicketanz, who studies electrical engineering and information technology at KIT. She helped out at a station for the Intel company and KIT's Institute of Control Systems (IRS).

24 schoolgirls completed the engineering track of the D21 Initiative. They sampled different STEM-based professions at eight stations. At her location, Leonie Schicketanz helped the girls operate a robot arm that is designed to interact with humans in both research and industry. German Chancellor Olaf Scholz also completed the engineering track. The girls explained to him the exhibits and tasks at the stations and shared the insights they had gained.

Schicketanz accompanied the girls as they demonstrated the robot arm's abilities to the chancellor. “I entirely focused on helping the girls. I wanted everything to work perfectly and the girls to have a cool experience,” she says. “I did not realize that the Chancellor stood next to me. What a surreal moment!”

Schicketanz says that her enthusiasm for engineering developed while in the upper classes of secondary school. “But then, I quickly decided on what I wanted to study. Engineering is such a thrilling subject, and it is all around us.” She would like the girls she helped in Berlin to find their career paths and discover their opportunities. “It doesn't necessarily have to be a technical profession,” she says and adds with a small wink: “But it would be best.”

“Girls'Day,” an annual event each April, is structured for girls of class 5 and higher. KIT takes part in the Germany-wide campaign and offered more than 60 workshops this year. ■

# Der Hartnäckige

DR. FRANK BIEDERMANN FORSCHT  
MIT EINEM ERC CONSOLIDATOR  
GRANT AN SENSOREN FÜR DIE  
MEDIZINDIAGNOSTIK

VON REGINA LINK

*Mit dem ERC Consolidator Grant  
will Dr. Frank Biedermann vom  
Institut für Nanotechnologie (INT)  
des KIT hochspezifische Sensoren  
für den medizinischen Einsatz  
entwickeln*

*With the ERC Consolidator Grant,  
Dr. Frank Biedermann from the  
Institute of Nanotechnology (INT)  
of KIT intends to develop highly  
specific sensors for medical use*

**Dr. Frank Biedermann lässt sich nicht einschüchtern, weder von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) noch von der Universität Cambridge. Wenn er sich ungerecht behandelt fühlt, hakt er nach. Das half nicht immer, aber oft.**

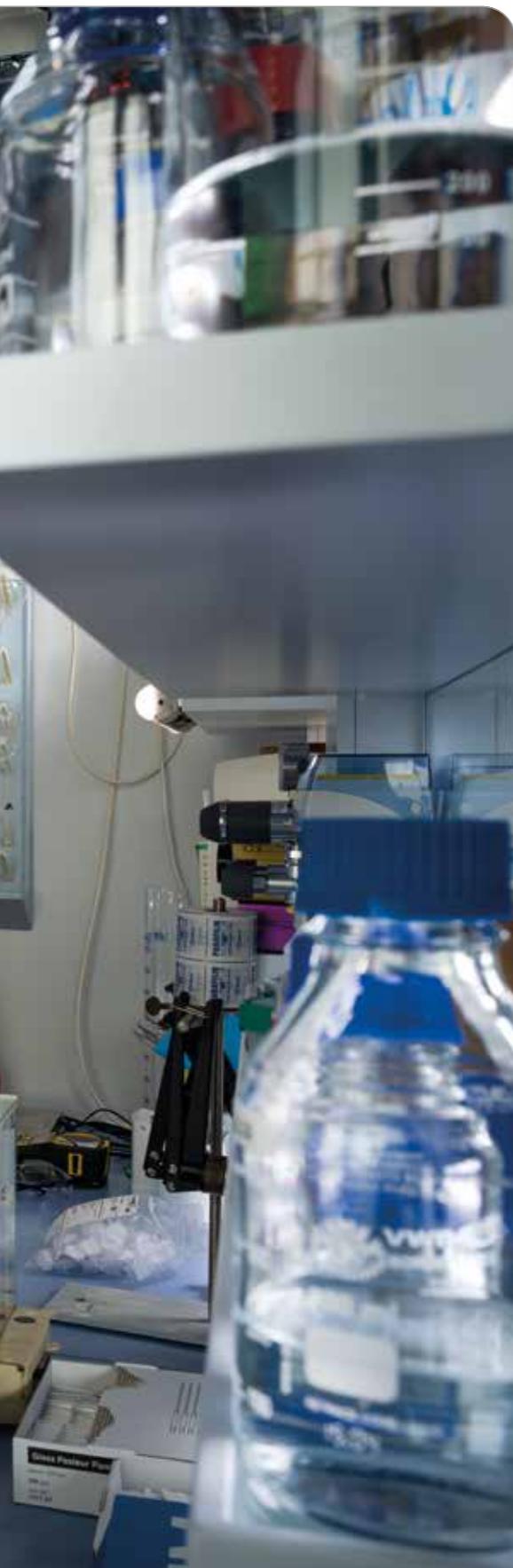
Glück gehöre auf dem Karriereweg dazu, meint der promovierte Chemiker. Ganz eindeutig versteht er sich aber auch darauf, Positives aus Negativem zu ziehen, und es ist ihm eine fundierte Beharrlichkeit zu eigen. Wenn er Entscheidungen hinterfragt, dann mit gutem Grund. So geschehen, als der damalige Postdoc am Institut für Nanotechnologie (INT) des KIT Anfang 2015 eine Absage auf seinen Antrag für eine Emmy-Noether-Gruppe erhielt. „Das Gutachten fand ich etwas ungerecht und teilweise auch fachlich falsch“, erzählt Biedermann. Er teilte dies der DFG mit und fand Gehör: „Ich konnte den Antrag noch einmal einreichen.“ Mit Erfolg: Biedermann war bis vor Kurzem Emmy-Noether-Nachwuchsgruppenleiter am INT. Inzwischen leitet er dort die Gruppe Hybride Nanomaterialien.

Thematisch hat sich Biedermann der Medizindiagnostik verschrieben. Mit dem Erhalt eines ERC Consolidator Grants Ende letzten Jahres ist der Forscher seiner Vision fünf Jahre und rund zwei Millionen Euro näher gerückt. Mit dem Grant will er hochspezifische und dennoch einfach herzustellende Sensoren entwickeln, die auf neuartigen Hybriden aus organischen Cofaktoren und mikroporösen Aluminiumsilikaten, den Zeolithen, basieren. Diese Materialien haben Hohlräume, die Taschen ähneln. „Die Taschen überziehen wir ähnlich einer Tapete mit einer Molekülschicht, die Stoffe spezifisch erkennt“, erklärt Biedermann. Später sollen die „SupraSensoren“ in ärztlichen Praxen, Krankenhäusern oder auch in privaten Haushalten eingesetzt werden, um aus Körperflüssigkeiten wie Urin, Speichel oder Blut medizinische Messwerte direkt zu bestimmen. Für das Screening der Ausgangsmaterialien, aber auch für die Frage, was sich chemisch genau bei den Reaktionen abspielt, setzt er Methoden des Maschinellen Lernens ein.

### Im zweiten Anlauf zum Erfolg

Um diesen aufwendigen Wissenschaftstraum verwirklichen zu können, beantragte Frank Biedermann im Dezember 2021 bei der EU einen ERC Starting Grant. Drei Tage vor Weihnachten erfuhr er, dass sein Antrag abgelehnt wurde. Das Vorhaben sei zwar gut, jedoch schon zu fortgeschritten für einen Starting Grant. Pech für Biedermann: Anders als beim Publikationsprozess gibt es bei Grant-Entscheidungen keine Möglichkeit, auf die Kritikpunkte der Begutachtenden einzugehen. Aber kein Grund vorzeitig aufzugeben. Schon am 28. Dezember machte er sich wieder an die Arbeit und gab Ende März 2022 den Antrag für einen Consolidator Grant ab. „Ich habe den Inhalt des Forschungsvorhabens stark abgeändert, einige riskante Ideen, die ich schon vorher hatte, aufgenommen und das Thema Maschinelles Lernen neu hinzugefügt.“ Die Chemie an die Informatik zu koppeln ergab Sinn: „Mich interessieren neuronale Netze. Es lohnt sich, sie bei uns einzusetzen.“ Am Ende hatte die Absage sogar etwas Gutes: „Im Endeffekt kann ich sagen ‚Prima gelaufen‘, denn für den Consolidator Grant gibt es sehr viel mehr Geld“, freut sich Biedermann.

Dass er Naturwissenschaften zum Beruf wählte, hatte mit einem offensichtlich guten Chemiebuch in der Schulbibliothek, und – wie so oft – mit (s)einem engagierten Chemielehrer Kurt Schwabe zu tun. Auch seine Eltern waren vermutlich nicht ganz unschuldig: Vater Mathematiker, Mutter Chemikerin. Biedermann studierte Chemie an der Universität



Beim Ehrenabend des Präsidenten 2022 wurde Dr. Frank Biedermann vom Präsidenten des KIT, Professor Holger Hanselka, mit dem Life Science Bridge Award ausgezeichnet

At the President's Honorary Evening 2022, Dr. Frank Biedermann was presented with the Life Science Bridge Award by KIT President Professor Holger Hanselka



FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

Leipzig und absolvierte parallel die ersten beiden Semester in Physik im Fernstudium an der Universität Kaiserslautern. Das Studium fiel ihm nicht schwer, er ist überzeugt: „Chemie können alle lernen. Ich glaube nicht, dass man ein besonderes Talent dafür braucht.“ Daher versteht er auch nicht, warum Mädchen in der Regel gerne Biologie lernen, aber vor Chemie Angst haben. „Das können nur die gesellschaftlichen Rollenbilder sein“, meint er. Sicher kein Zufall, dass Biedermann so denkt, denn er kommt aus einem in Sachen Beruf gleichberechtigten Elternhaus. Dieses lag, bestimmt ebenfalls kein Zufall, in Ostdeutschland, genauer in der damaligen DDR.

### Karriereweg mit Widerständen

Mit dem Bachelor in der Tasche zog es den Sachsen-Anhalter nach England, zunächst schlicht um Englisch zu lernen. Er wählte die Elite-Universität Cambridge, und wieder stieß er zunächst auf Widerstände: Trotz guter Leistungen lehnte ihn Cambridge ab. Einfach nur, weil dort zwar ein deutsches Vordiplom, aber kein Bachelor etwas galt. Biedermann sprach mit seinem Betreuer, der sprach mit dem Department, dann war er drin. Und blieb fünf Jahre bis nach der Promotion. Von Großbritannien bekam er in dieser Zeit wenig mit. „Ich war ein paarmal in London und einmal in Oxford“, erzählt der Wissenschaftler. Für ihn kein großes Opfer: „Mein Tag bestand darin, bis spät abends im Labor zu sein und mich mit wissenschaftlichen Dingen zu beschäftigen, weil mir das Spaß gemacht hat.“ Zum Glück arbeitete seine Freundin und spätere Frau im Nachbarlabor. Der Arbeitsstil in Cambridge sei sehr kompetitiv, erzählt Biedermann. Das hat nach seiner Beobachtung nicht nur positive Effekte. „Der Spruch ‚I can make the data look good‘ ist bei mir hängen geblieben und hat mit zu meiner Entscheidung beigetragen, nicht an der englischen Elite-Uni zu bleiben“,

## The Persistent One

### Dr. Frank Biedermann Conducts Research on Medical Diagnostic Sensors with an ERC Consolidator Grant

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Frank Biedermann is neither intimidated by the DFG nor the University of Cambridge. When he feels he has been treated unjustly, he enquires about the reasons for that decision.

Some luck is part of every career path, according to the doctor of chemistry, who always tries to see the good side of something negative. He questions decisions with well-founded perseverance when he has a good reason. That is what happened in early 2015 while he was a postdoc at KIT's Institute of Nanotechnology (INT). His proposal for an Emmy Noether Research Group had been rejected. He considered the expert opinion that led to the rejection to be unjust and partly wrong and communicated this to DFG. He was then permitted to resubmit his proposal – and it was accepted.

Biedermann works on highly specific and easy-to-produce sensors for future use in medical practices, hospitals, and private households. These sensors can directly measure clinical characteristics of bodily fluids, such as urine, saliva, or blood. He uses machine learning methods to screen the substances and find out which chemical processes are occurring.

To make this dream of “super sensors” come true, Frank Biedermann applied for an ERC Starting Grant in December 2021. But his proposal was rejected, because the project was deemed to be too advanced for a Starting Grant. Biedermann did not give up. In late March 2022, he submitted his proposal for a Consolidator Grant. “I changed the content of my research project significantly and added the aspect of machine learning.” He was successful and awarded a Consolidator Grant, the amount of which even exceeds that of a Starting Grant.

Biedermann had been interested in chemistry since his school years. Hence, his bachelor's degree in chemistry was no surprise. He wanted to move to Cambridge University for his master's studies, but again faced an obstacle. In spite of his achievements, Cambridge rejected his application. They wanted someone with a ‘Vordiplom’ rather than a German Bachelor's Degree. Biedermann contacted his tutor, who contacted the department. Biedermann was then accepted and conferred a PhD some years later. The very competitive working style, however, made him leave England. After some stopovers, Biedermann settled at KIT in Karlsruhe, where he is now heading INT's “Hybrid Nanomaterials” group. ■

sagt er. Ein schwieriger Moment in seinem Leben. „Es hat wirklich wehgetan, zu sehen, dass man mit so einer Haltung auch Erfolg haben kann.“

Biedermann und seine aus Israel stammende Frau verließen England. Nach Stationen in Bremen und Straßburg warfen sie in Karlsruhe ihren vorläufig letzten Anker. Während sie bei BASF in Ludwigshafen Karriere macht, ist das KIT und die Forschung sein Revier. Im Hause Biedermann herrscht Gleichberechtigung. Da seine Frau vor der Coronapandemie immer um 6:30 Uhr das Haus verließ und erst gegen 18:30 Uhr wiederkam, brachte er die beiden Kinder zur Kita und holte sie ab. Seine Wissenschaftsarbeit verlegte er auf spät nachts. Inzwischen helfen die erweiterten Homeoffice-Möglichkeiten dem Paar, ihren Alltag flexibler zu gestalten. Dennoch: Zeit zu zweit oder Hobbys sind nicht drin, aber das sei in Ordnung für ihn. Ob er seinen Kindern ein ähnliches „Schicksal“ empfehlen würde? „Aus Eigensinn ‚Nein‘, weil die Kinder dann weiter weg sind. Aber auch ‚Ja‘, weil Wissenschaft Spaß macht und ich glaube, dass das System bei der Vereinbarkeit von Beruf und Familie besser werden wird“, sagt Biedermann. ■

@ frank.biedermann@kit.edu



## We are tomorrow.

Der neue vollelektrische smart #1.

Wenn sich Premium-Qualität mit zeitgemäßem Design verbindet, entsteht das Fahrerlebnis von morgen. **Jetzt bei S&G erleben.**

125 Jahre S&G

S&G Automobil AG  
Schoemperlenstr. 14, 76185 Karlsruhe  
Telefon 0721 9565-0, www.sug.de

Anbieter: S&G Automobil AG, Schoemperlenstraße 14, 76185 Karlsruhe.  
Stromverbrauch kombiniert in kWh/100 km: --- (NEFZ) / 18,2 (BRABUS), 16,8 (Premium), 17,4 (Pro+) (WLTP); CO<sub>2</sub>-Emissionen kombiniert in g/km: 0; Elektrische Reichweite (WLTP) in km: 400 (BRABUS), 440 (Premium), 420 (Pro+). Die Angaben zu CO<sub>2</sub>-Emissionen, Stromverbrauch und elektrischer Reichweite wurden nach dem vorgeschriebenen Messverfahren ermittelt und entsprechen der VO (EU) 715/2007 in der jeweils geltenden Fassung.

ANZEIGEN

IST **MODUL** **BAU** **DEIN DING?**



»»» **KOLLEGEN** **GESUCHT**  
m | w | d

▪ **BAUKALKULATOR** ▪ **CONTROLLER FINANZEN**  
▪ **BAUINGENIEUR** oder **ARCHITEKT**



**DU BIST ...**

- ✓ Bauingenieur, Architekt oder hast ein abgeschlossenes kaufmännisches Studium
- ✓ Du suchst spannende Projekte z.B. Hybrid-Op's, Labore, Rechenzentren, Botschaften, Haftanstalten...
- ✓ Du willst die innovative und nachhaltige Modulbauweise von ADK mitgestalten

**JOB**

oder **Praktikum**  
[www.adk.info](http://www.adk.info)  
> Karriere

**WIR...**

ADK ist einer der führenden Hersteller modularer Gebäude, mit konstant steigenden Wachstums- und Umsatzzahlen.



**ADK Modulraum GmbH**

Im Riegel 28 | 73450 Neresheim | +49 7326 9641-0 | [www.adk.info](http://www.adk.info)



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

# Ideen aus dem Labor auf der Straße

DER SCHAEFFLER HUB FOR ADVANCED RESEARCH (SHARE) AM KIT

VON DR. FELIX MESCOLI

Neue Ideen aus der Forschung in neue Produkte umsetzen, dabei zählt: Tempo! Für Geschwindigkeit sorgen kurze Wege. Deshalb unterhält der Automobil- und Industrielieferer Schaeffler eine Dependence auf dem Campus des KIT. Seit gut zehn Jahren werden am Schaeffler Hub for Advanced Research am KIT (SHARE) gemeinsam Lösungen für die Mobilität der Zukunft entwickelt. Zum Beispiel in den Bereichen elektrische Antriebe, Batterien und Brennstoffzellen sowie Fahrwerk und autonomes Fahren.

„Wir betreiben hier als KIT und Schaeffler zielgerichtete Innovationen unter einem Dach“, sagt Dr. Ralf Stopp, Leiter des Kooperationsbüros. „Dabei arbeiten wir in zwei Richtungen: Wir können Bedarfe aus dem Unternehmen direkt an die Forschung herantragen, fungieren aber auch als Ideengeber für die Serienentwickler.“ Es wird also eng ver-



Von der „Hightech-Bananenkiste“ bis zum serien-nahen, autonomen Fahrzeug mit steer-by-wire Lenkung: Zehn Jahre interdisziplinäres Teamwork im Zeitraffer

From the “high-tech banana box” to the near-series autonomous vehicle with by-wire steering: Ten years of interdisciplinary teamwork in one photo



FOTO: SCHAEFFLER



FOTO: SCHAEFFLER

Anwendungsorientierte Projektarbeit unmittelbar erleben können Studierende im SHARE am KIT

Application-oriented project work for students to experience directly at SHARE at KIT

Am Prüfstand zur Erprobung elektrischer Antriebe bestehend aus E-Motor, Leistungselektronik und Regelung (Software) für unterschiedliche Anwendungen können Studierende und Praktikantinnen und Praktikanten sicher und selbständig arbeiten

Students and interns can work safely and independently at the stand for testing electric drives with an electric motor, power electronics, and control software for various applications

netz geforscht, mit dem Ziel, Produktentwicklungen aus den Ergebnissen abzuleiten. Als Beispiel nennt Stopp die Arbeit an der Brennstoffzelle: Dabei mündete die anwendungsorientierte Forschung in der Gründung eines neuen Geschäftsbereichs im Unternehmen. Die oben beschriebene, verflochtene Arbeitsweise habe sich über die vergangenen zehn Jahre also ausgezeichnet bewährt, erklärt Stopp. Der Ingenieur lobt insbesondere die kurzen Wege zu den Forschenden am KIT, aber auch die Tiefe der Kenntnisse: „Die Fähigkeiten für neuartige Batteriechemie oder Brennstoffzellenforschung wurzeln in der Großforschungstradition der Einrichtung. Eine absolute Win-Win-Situation!“

Neben den positiven Effekten für die Entwicklungsarbeit erleichtert die räumliche und fachliche Nähe auch das Gewinnen von wissenschaftlichem Nachwuchs für das Unternehmen: Die Forschungsgebiete des SHARE

am KIT sind inhaltlich auf drei Arbeitsgruppen aufgeteilt, deren Leiter alle am KIT ausgebildet wurden und auch als Wissenschaftler tätig waren.

### In Zukunft elektrisch

„Elektromotoren sind der Schlüssel für die Antriebskonzepte zukünftiger Fahrzeuge“, sagt Dr. Johannes Kolb, Leiter der Arbeitsgruppe „Elektrische Antriebe“. „Der Hauptvorteil liegt in der Effizienz, denn diese ist die Grundlage für hohe Reichweiten“, erläutert der Alumnus des KIT. Gearbeitet wird in seiner Arbeitsgruppe deshalb an der Energieeffizienz, der Nachhaltigkeit, der Einsparung von Ressourcen „und natürlich auch daran, die Kosten zu senken“. Deshalb arbeiten hier im Wesentlichen Fachkräfte für Elektrotechnik, Mechatronik und Maschinenbau. Denn: „Ein guter Hebel, um den Wirkungsgrad von elektrischen Antrieben zu erhöhen, ist das perfekte Zusammenspiel von E-Motor, Leistungs-

elektronik und Software“, so Kolb. Selbst kleinste Einsparungen im System bringen in der Summe am Ende des Tages mehr Energieeffizienz – also mehr Reichweite.

### Neue Lenkkonzepte und Fahrfunktionen

In der Arbeitsgruppe „Automatisierte Mobilität“ liegt der Schwerpunkt auf der Arbeit an neuen intelligenten Fahrwerken und Lenkungen. Ziel ist es, die Lenkung „by-wire“ elektronisch anzusteuern, statt über eine mechanische Verbindung zum Lenkrad. „So, wie es im Flieger bereits Stand der Technik ist“, erläutert Gruppenleiter Philipp Kautzmann, der erst Maschinenbau am KIT studierte und dann am Institut für Fahrzeugsystemtechnik tätig war. „Das spart viel Gewicht und damit Energie und ermöglicht die Ausrüstung von Fahrzeugen mit automatisierten Fahrfunktionen. Dadurch werden sich neue Mobilitätskonzepte mit neuartigen Fahrfunktionen in unserem Verkehrssystem etablieren, die den

*Das Leitungsteam des SHARE am KIT – die Arbeitsgruppenleiter Philipp Kautzmann, Jürgen Remmlinger und Dr. Johannes Kolb sowie Dr. Ralf Stopp bei der Feier zum zehnjährigen Bestehen im Mai 2023*

*The management team of SHARE at KIT – group leaders Philipp Kautzmann, Jürgen Remmlinger, Dr. Johannes Kolb, and Dr. Ralf Stopp at the celebration of the tenth anniversary in May 2023*

Personen- und Güterverkehr verändern können.“ Angefangen neue Lenkkonzepte zu erproben, haben die Forschenden im SHARE am KIT vor einigen Jahren mit einer „Banankiste“ auf vier Rädern, wie Kautzmann vorführt. „Jetzt forschen wir mit einem automatisierten Kleinbus und einem Mittelklasse-E-Fahrzeug. Unsere Erkenntnisse können somit direkt den Weg in die Anwendung finden.“

### **Innovative Energiespeicher**

In der Arbeitsgruppe „Energiespeicher“ arbeitet ein Team aus Elektrochemikerinnen und -chemikern sowie Ingenieurinnen und Ingenieuren unterschiedlicher Fachrichtungen an fortschrittlichen Batteriechemien und -systemen sowie Brennstoffzellen und Elektrolyseuren, etwa zur Erzeugung von Wasserstoff. „Für eine nachhaltige Mobilität muss die komplette Energiekette betrachtet werden“, sagt Jürgen Remmlinger, Leiter der Arbeitsgruppe. Der steigende Anteil regenerativer Energien und die starke Senkung der Herstellungskosten im Batterie- und Brennstoffzellenbereich eröffneten ein großes Potenzial für die Weiterentwicklung der Energiespeichertechnik, erläutert Remmlinger. Vor seiner Zeit bei Schaeffler studierte er Elektro- und Informationstechnik am KIT und war in der Batterieforschung tätig.

Studierende können im SHARE am KIT als Werkstudierende, durch Abschlussarbeiten oder in Praktika Erfahrungen sammeln. Ständig sind 30 bis 40 junge Menschen aus aller Welt hier tätig, die meisten sind Studierende des KIT. „Die Zusammenarbeit mit den jungen Leuten, die richtig Lust auf Technik haben, ist einfach fantastisch“, zeigt sich Stopp begeistert. „Ich verstehe nicht, dass dieses Konzept nicht auch von anderen Unternehmen kopiert wird.“ ■

 [ralf.stopp@schaeffler.com](mailto:ralf.stopp@schaeffler.com),  
[johannes.kolb@schaeffler.com](mailto:johannes.kolb@schaeffler.com),  
[philipp.kautzmann@schaeffler.com](mailto:philipp.kautzmann@schaeffler.com),  
[juergen.remmlinger@schaeffler.com](mailto:juergen.remmlinger@schaeffler.com)



FOTO: SCHAEFFLER

## **Ideas From The Lab On The Road**

### **The Schaeffler Hub for Advanced Research (SHARE) at KIT**

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Speed is crucial to transfer research ideas into new products. And short distances contribute to speed. For this reason, Schaeffler, an automotive and industry supplier, is running a branch on the campus of KIT. The Schaeffler Hub for Advanced Research at KIT (SHARE) develops solutions for future mobility, such as electric drives, batteries, fuel cells, chassis, and autonomous driving, together with KIT researchers.

“KIT and Schaeffler are working on targeted innovations under one roof,” says Dr. Ralf Stopp, Head of Schaeffler’s Cooperation Office. “We take our company’s needs directly to research and, at the same time, provide the developers with new ideas.” The location on the campus also helps the company recruit young scientists, he adds.

Work at SHARE is organized into three groups: The “Electric Drives” group studies energy efficiency, sustainability, reduced consumption of resources, and cost reduction. For this reason, it mainly consists of electrical engineering, mechatronics, and mechanical engineering experts. The “Automated Mobility” group focuses on new smart chassis and steering systems. Research is aimed at using by-wire steering systems to replace mechanical steering systems. The “Energy Storage Systems” group consists of electrochemists and engineers of various disciplines, who study advanced battery chemistries and systems as well as fuel cells and electrolyzers for the generation of hydrogen, for instance.

Students can work, write their theses, and serve internships at SHARE at KIT. 30 to 40 young people from all over the world are constantly working at SHARE, most of whom study at KIT. “It is fantastic to work with the young people who are interested in engineering,” Stopp points out. “I do not understand why this concept is not copied by other companies.” ■



## INTERNATIONAL EXCELLENCE AWARD OF KIT

## CESAER STUDENT CHALLENGE 2023

## HELMHOLTZ DELEGATION TRIP TO AUSTRALIA



FOTO: DARYOUSH DJAVADI



FOTO: CESAER



FOTO: INTL

Within the framework of the Excellence Strategy Competition, KIT established the International Excellence Award and Fellowship for outstanding researchers from abroad with funds from Gunther Schroff Foundation. The award of up to EUR 50,000 will fund as many as six months of research at KIT. The Schroff Foundation supports not only the living expenses of the researchers in Karlsruhe, but also one-year stays of young researchers from the awardees' groups at KIT. "We want to support international scientific collaboration," says Professor Thomas Hirth, KIT Vice President for Transfer and International Affairs. "Our focus is on the global challenges of society in the 21<sup>st</sup> century and topics of relevance to the future. And we want to sustainably strengthen Karlsruhe as a location of research."

Sustainability and technology: These are the topics of the CESAER Student Challenge 2023. 58 leading European universities, including KIT, form the "Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research," or CESAER for short. The Student Challenge with the topic of "Science and Technology Universities' Contribution to Sustainability" takes place for the second time this year. Students and doctoral candidates from the CESAER universities have the opportunity to present their ideas for sustainable solutions and win prize money of up to 20,000 euros. "The submissions are evaluated along three dimensions: Novelty, scientific and technological excellence, and sustainability and impact," says Dr. Klaus Rümmele, Head of International Affairs (INTL), who acts as institutional CESAER liaison officer at KIT. Applicants are requested to submit an abstract and a short video. The deadline for submission is July 31, 2023. The three best videos will be shown in October 2023 on the occasion of the CESAER Annual Meeting at the Universidad Politécnica de Madrid, in which the leaders of the respective teams will take part as guests.

From March 12 to 17, 2023, Professor Oliver Kraft, Vice President Research at KIT, participated in a delegation trip to Australia organized by President of the Helmholtz Association Professor Otmar Wiestler. Other participants from KIT were Professor Michael Decker, Head of Division II, and Professor Andrea Schäfer, Head of the Institute for Advanced Membrane Technology. During visits to six universities, including the universities of Sydney, Canberra, and Melbourne, the focus was on climate and energy research as well as information and data science. At the University of Technology in Sydney, Oliver Kraft presented the research activities of the Helmholtz Association in the fields of energy, mobility, information, climate, and environment. With the German Embassy, he also discussed hydrogen research. The aim of the trip was to explore opportunities for cooperation. "The universities impressed me with their excellent infrastructures and equipment, their research strengths, and, above all, their determination to contribute to solving the major global challenges, especially climate change," says Kraft.

@ [petra.roth@kit.edu](mailto:petra.roth@kit.edu)

 [www.intl.kit.edu/scholar/13474.php](http://www.intl.kit.edu/scholar/13474.php)

@ [klaus.ruemmele@kit.edu](mailto:klaus.ruemmele@kit.edu)

 [www.cesaer.org/best-idea](http://www.cesaer.org/best-idea)

@ [marie-christine.mundt@kit.edu](mailto:marie-christine.mundt@kit.edu)

FOTO: BAYERISCHE STAATSGEMÄLDESAMMLUNGEN, MÜNCHEN



FOTO: PRIVAT

## WARUM SIND ALTE ÖLGEMÄLDE NICHT VEGAN?

### OLD OIL PAINTINGS – WHY AREN'T THEY VEGAN?

VON MAXIMILIAN GRIFF // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Berühmte Ölgemälde wie die „Mona Lisa“ von Leonardo da Vinci oder die „Klage über den toten Christus“ von Sandro Botticelli zählen zu den bedeutendsten Überlieferungen der Kunstgeschichte und sind immer wieder Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Ophélie Ranquet hat sich für ihre Doktorarbeit am Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik (MVM) des KIT mit der Frage auseinandergesetzt, welche Bedeutung das Zumischen von Eigelb für die chemischen und physikalischen Eigenschaften der verwendeten Ölfarben hatte. Im Fachjournal *Nature Communications* veröffentlichte das Team um Ranquet die erste systematische Studie, in der das Fließverhalten sowie die Trocknungskinetik und -chemie der Farbe in Abhängigkeit von der Zugabe proteinhaltiger Bindemittel evaluiert wurde. Die Forschenden stellten fest, dass sich das Fließverhalten der Ölfarbe in Abhängigkeit dazu verändert, ob das Eigelb zur fertigen Ölfarbe hinzugegeben oder als Lösung mit dem Farbpigment zusammen gemahlen und getrocknet wird.

„Bereits die Zugabe von geringen Mengen Eigelb hat große Effekte“, erklärt Ranquet. So verhindere es beispielsweise Riss- und Faltenbildung. Durch die Zugabe des Eigelbs als Bindemittel würden die Pigmente der Farben zudem stabiler und verfärbten sich über die Zeit hinweg weniger stark. Je nach Zubereitung könne das Eigelb aber auch einen künstlerischen Effekt unterstützen, indem es beispielsweise die Fließgrenze der Farbe erhöhe. So lasse sich ein Impasto aufbauen, bei dem die Farbe sehr dick aufgetragen werde. „Die Ergebnisse der Studie sind nicht nur für die Kunsthistorik von Bedeutung, sondern leisten auch einen wichtigen Beitrag für die Restauration von Kunstwerken“, erklärt die junge Wissenschaftlerin. Auf die Frage, welche Auswirkungen eine vegane Anfertigung der alten Ölgemälde gehabt hätte, antwortet sie: „Die Herstellung mancher Bestandteile der alten Gemälde wäre ohne die Zugabe des Eigelbs nicht möglich gewesen. Moderne Ölgemälde sind aufgrund des technischen Fortschritts allerdings nicht mehr mit Eigelb hergestellt.“ ■

Famous oil paintings, such as “Mona Lisa” by da Vinci or the “Lamentation over the Dead Christ” by Botticelli, are among the most important masterpieces in the history of art and subjects of scientific investigations time and again. In her doctoral thesis at KIT’s Institute for Mechanical Process Engineering and Mechanics (MVM), Ophélie Ranquet studied how adding egg yolk affected the chemical and physical properties of the oil paints used. In *Nature Communications*, Ranquet’s team published the first systemic study of the flow behavior as well as the drying kinetics and chemistry of paint in relation to the admixture of protein-containing binders. The scientists found out that the flow behavior of oil paints strongly depends on how the egg yolk is added to the paint: in the fresh state to the already-prepared paint or used in the form of a solution that is ground and dried together with the pigment to coat it.

“Admixture of very small amounts of egg yolk already has big effects,” Ranquet says. For example, it prevents cracking and wrinkling. Addition of an egg yolk binder increases the stability of the paint pigments and reduces their degree of discoloration with time. Depending on how it is prepared, egg yolk may enhance the artistic effect by increasing the yield stress of the paint. A painter can then use the impasto technique, where paint is laid on the canvas very thickly. “The results of the study are not only relevant to the history of art, but also to the restoration of works of art,” the young scientist explains. Ranquet points out that some parts of older paintings would have been hard to obtain without the addition of egg yolk. As a result of technical progress, however, egg yolk is no longer needed in modern oil paintings. ■

@ [ophelie.ranquet@partner.kit.edu](mailto:ophelie.ranquet@partner.kit.edu) oder  
[ophelie.ranquet@gmail.com](mailto:ophelie.ranquet@gmail.com)



# Design the future of energy



**Was haben ein Krankenhaus und Disney World gemeinsam?  
Bender. Und vielleicht gehörst du auch bald dazu!**

Gemeinsam bieten wir als globales Familienunternehmen innovative Lösungen für die verschiedensten Branchen, um elektrische Infrastrukturen smart und sicherer zu machen. Was es dafür braucht? Dich und viele weitere Talente, unter anderem für die Bereiche:

- Funktionale Sicherheit
- Softwareentwicklung
- Messtechnikentwicklung
- Elektrotechnik
- Hardwareentwicklung
- Ingenieurwesen



**Weil die Energie stimmt. Bei Bender.**  
Jetzt bewerben auf [karriere.bender.de](https://karriere.bender.de)

# Einfach mal zu Hause bleiben!

EXPERTENGESPRÄCH ZUR  
MOBILITÄT DER ZUKUNFT  
VON DR. FELIX MESCOLI

Klimawandel, verstopfte Autobahnen und zugeparkte Innenstädte werfen Fragen nach der Zukunft der individuellen Mobilität auf. Was ist der beste Weg aus der Klimakrise? Wie verringern wir die Menge der Autos in den Städten? Und werden wir uns in Zukunft noch den Luxus erlauben können, zu jeder Zeit (fast) überall hin zu gelangen? Vier Experten aus dem KIT, die in unterschiedlichen Forschungsfeldern an der zukünftigen Mobilität arbeiten, diskutieren die drängendsten Probleme unserer Mobilität.

**Professor Peter Vortisch:** Wir müssen den CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduzieren – und zwar schnell. Da gibt es keinen Spielraum. Das ist keine Frage der Weltanschauung, sondern Gesetzeslage. Möglich ist das nur, indem wir den Verkehr jetzt vermindern, zumindest zeitweise. Denn alle technischen Lösungen, die weiterhelfen, stehen heute nicht in ausreichendem Maß zur Verfügung.

**Professor Martin Doppelbauer:** Kritisch ist, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor seit rund zehn Jahren nicht sinken, der durchschnittliche Kraftstoffverbrauch pro Pkw ist sogar leicht ansteigend. Obwohl es schon lange Technologien gibt, die beim Verbrenner zu niedrigeren Verbräuchen führen, kommt in der Realität davon nichts an.

**Professor Thomas Koch:** Die klassischen Emissionen von Verbrennungsmotoren wie Stickoxide, Kohlenmonoxid oder Partikel liefern dank der heutigen Technologien keinen relevanten Immissionsbeitrag mehr. Lediglich von Altfahrzeugen gibt es noch messbare Beiträge. Bremsstaub und Reifenabrieb sind noch ein Thema. Das betrifft aber genauso die Elektromobilität, Fahrzeuge mit Brennstoffzelle oder solche, die mit reFuels betrieben werden, also mit CO<sub>2</sub>-neutralen Kraftstoffen. Die Antriebe selbst wurden immer sparsamer. Die Verkehrsdichte

mitsamt Staus sowie die Gewichtszunahme bei den Fahrzeugen sind das Problem.

**Dr. Martin Kagerbauer:** Um die Klimaziele zu erreichen, brauchen wir folglich dringend Veränderungen in den Rahmenbedingungen und im Mobilitätsverhalten.

**Doppelbauer:** Weniger Individualverkehr, mehr und besser organisierter öffentlicher Nahverkehr. Das kann unterstützt werden durch mehr Heimarbeit und andere Maßnahmen, damit die Menschen weniger unterwegs sein müssen. Der verbleibende Pkw-Individualverkehr ist dann batterieelektrisch.

**Kagerbauer:** Elektromobilität kann zwar einen großen Anteil an CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen, sofern der Strom regenerativ erzeugt wird. Die Elektrifizierung aller Pkw dauert aber lange, sodass wir weitere Maßnahmen brauchen: Digitalisierung kann helfen. Etwa beim Auffinden von Ladeinfrastruktur, um so Bedenken in der Bevölkerung zu verringern, ein Elektroauto anzuschaffen. Es gibt aber Rebound-Effekte der Digitalisierung: Unsere Studien zeigen, dass Homeoffice zwar die Wege zur Arbeit reduziert, die Zeit, die Menschen im Verkehr verbringen bleibt aber gleich – und das schon seit 50 Jahren. Das bedeutet, dass sie die eingesparte Zeit für andere Wege nutzen.

**Doppelbauer:** Dennoch ist die Elektromobilität im Moment die einzige Technologie, die massentauglich ist und nachhaltiger CO<sub>2</sub>-Emissionen einspart.

**Koch:** Ich weiß nicht; in unserer unmittelbaren Nachbarschaft in Karlsruhe und Mannheim liefen beispielsweise in den vergangenen Monaten die Kohlekraftwerke auf Hochtouren. Das kann nicht im Sinne des Klimaschutzes sein. Ich will damit nicht grundsätzlich gegen Elektromobilität sprechen, aber aufzeigen, dass wir ein sinnvolles Miteinander der Technologien brauchen. Zudem sind keine konkurrenzfähigen europäischen Elektrofahrzeuge unterhalb 30 000 Euro Anschaffungskosten in Sicht. Da halte ich schon aus sozialen Erwägungen Technologievielfalt für geboten. Von den Kosten her spricht nichts gegen die reFuels, wenn sie in Regionen mit viel Wind und Sonne hergestellt werden. Und der größte Vorteil: Schon heutige Autos können diese nutzen. Das Problem ist, dass Mehrheiten in

*Professor Peter Vortisch leitet das Institut für Verkehrswesen (IfV) des KIT. Er erforscht, wie Menschen ihre Mobilität gestalten und baut daraus Computermodelle, mit denen die Verkehrsplanung arbeiten kann*

*Professor Peter Vortisch heads KIT's Institute for Transport Studies (IfV). He researches how people organize their mobility and uses this to build computer models that traffic planning can use*



*Dr. Martin Kagerbauer vom Institut für Verkehrswesen (IfV) des KIT erforscht neue Mobilitätsformen wie Car- und Bike-Sharing-Modelle und deren Einfluss auf die Entwicklung des Personenverkehrs*

*Dr. Martin Kagerbauer from KIT's Institute for Transport Studies (IfV) researches new forms of mobility such as car and bike sharing models and their influence on the development of passenger transport*



*Professor Thomas Koch ist Leiter des Instituts für Kolbenmaschinen (IFKM) des KIT. Er forscht daran, die CO<sub>2</sub>-Bilanz von Verbrennungsmotoren zu verbessern und CO<sub>2</sub>-neutrale Energieträger umzusetzen*

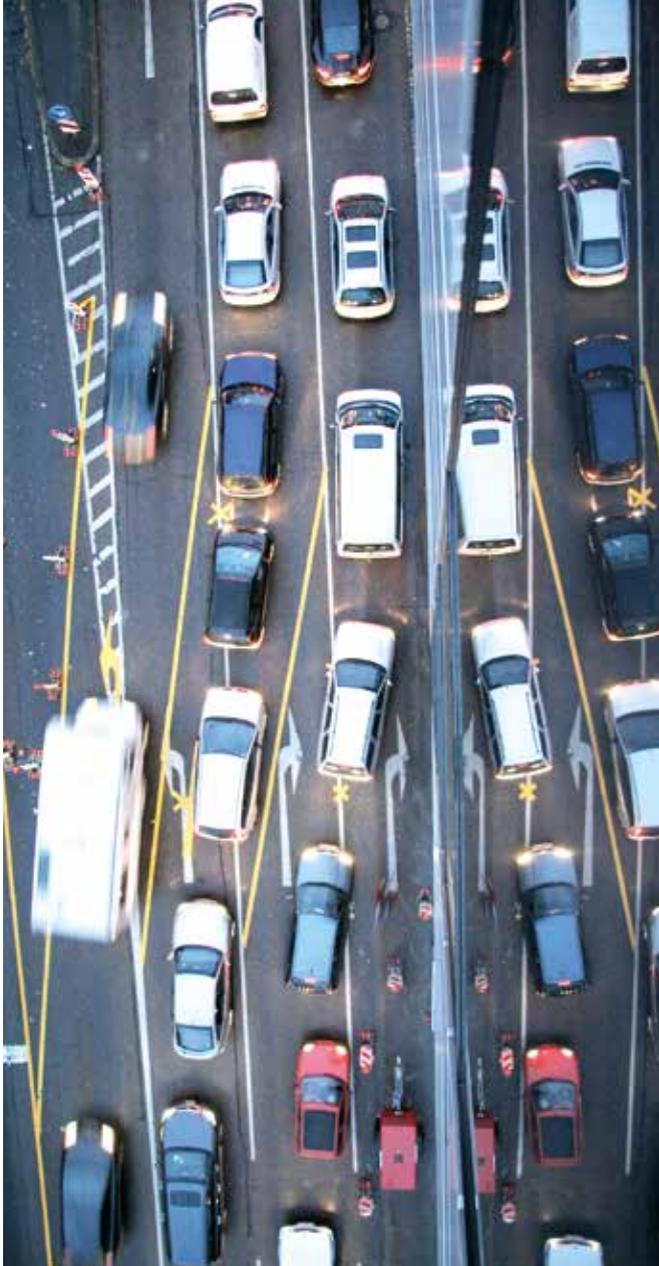
*Professor Thomas Koch is Head of KIT's Institut für Kolbenmaschinen (i.e. Institute of Internal Combustion Engines, IFKM). He is researching how to improve the CO<sub>2</sub> balance of combustion engines and how to implement CO<sub>2</sub>-neutral energy sources*



*Professor Martin Doppelbauer leitet die Professur für Hybridelektrische Fahrzeuge am Elektrotechnischen Institut (ETI) des KIT. Das Optimieren von elektrischen Antrieben für Automobile und Nutzfahrzeuge ist sein Forschungsschwerpunkt*

*Professor Martin Doppelbauer is Professor for Hybrid and Electric Vehicles at KIT's Institute of Electrical Engineering (ETI). His research focus is the optimization of electric drives for automobiles and commercial vehicles*





*Ob Elektromobilität oder CO<sub>2</sub>-neutral hergestellte Kraftstoffe der beste Weg zur Reduktion von Emissionen im Verkehrssektor sind, wird unter Experten heiß diskutiert*

*Experts are hotly discussing whether electric mobility or CO<sub>2</sub>-neutral fuels are the best way to reduce emissions in the transport sector*

der EU-Kommission und im EU-Parlament diese Technologie für die individuelle Mobilität ablehnen. Das ist schade, denn einen CO<sub>2</sub>-Vorteil hat die reine Elektromobilität für viele Anwendungen nicht.

**Doppelbauer:** Ich bin enttäuscht, dass die Beschlüsse des Europäischen Parlaments für die Neuzulassung von Pkw ab 2035 verwässert wurden. Man kann argumentieren, dass synthetische Kraftstoffe einigermaßen CO<sub>2</sub>-neutral sind und daher auch in Neufahrzeu-

gen zum Einsatz kommen sollen. Dagegen spricht: Jedes Neufahrzeug, das unnötigerweise mit reFuels betrieben wird, statt elektrisch, nimmt einem Altfahrzeug den Kraftstoff weg. Die Erwartung, dass eine große Flotte Neufahrzeuge mit synthetischen Kraftstoffen betrieben werden kann, ist unerfüllbar. Angesichts des enormen Aufwands für die Herstellung großer Mengen wird deutlich, dass diese Kraftstoffe 2035 bestenfalls eine Randerscheinung im Pkw-Markt sein werden. Denn schon heute ist klar, dass wir die reFuels

## Why not Just Stay Home!

### Expert Discussion on the Mobility of the Future

TRANSLATION: HEIDI KNIERIM

Climate change, congested highways, and city centers full of parked cars raise questions about the future of individual mobility. Will we still be able to afford the luxury of getting (almost) anywhere at any time in the future? For about ten years, CO<sub>2</sub> emissions in the transport sector have not decreased, and the average fuel consumption per car has even increased slightly. In addition to CO<sub>2</sub> emissions, brake dust and tire wear particles pollute the environment. "The drives themselves have become more and more economical. The problem is the traffic density, including traffic jams, and the increase in vehicle weight", explains Professor Thomas Koch, Head of Institut für Kolbenmaschinen (IFKM) at KIT. Professor Peter Vortisch, Head of the Institute for Transport Studies (IfV) at KIT points out: "We need to reduce CO<sub>2</sub> emissions – and fast."

"Electromobility is the only technology that is suitable for mass use and sustainably reducing CO<sub>2</sub> emissions," says Professor Martin Doppelbauer from KIT's Institute of Electrical Engineering (ETI). But Koch also believes regenerative fuels, so-called reFuels, can be part of the solution for reducing CO<sub>2</sub> emissions. "In terms of costs, there is nothing wrong with reFuels if they are produced in regions of the world with lots of wind and sun. And the biggest advantage: Today's cars can already use them," says Koch. "We need a sensible combination of technologies. For many applications, pure electromobility doesn't have a CO<sub>2</sub> advantage." From Doppelbauer's point of view, however, there are also arguments against synthetic fuels: "Given the enormous effort involved in producing large quantities of reFuels, it is clear that by 2035, these fuels will at best be a marginal phenomenon in the passenger car market. Because it is already clear today that we need the reFuels for applications where other technologies do not work, such as for ships and airplanes, or perhaps also for heavy goods traffic. If we waste reFuels for cars, we will slow down the transformation in the areas mentioned."

"We have to reduce the CO<sub>2</sub> in traffic right now. So, we simply have to drive less! At least for a few years, until we get the basic problem of CO<sub>2</sub> reduction under control," Vortisch is convinced. "Whether we achieve this through electrification or reFuels is secondary. However, I'm afraid that not much will change in the next 20 years. A speed limit would take effect quickly. However, we still don't have one." "Regulations such as speed limits, higher costs for parking spaces in the city centers, and a reduction in the number of parking spaces with a simultaneous massive expansion of public transport have a major impact," adds Kagerbauer from KIT's Institute for Transport Studies (IfV). The goal of reducing traffic without discriminating against lower income groups means shifting traffic to the railroad. To do this, however, railroads need to become more reliable, the experts agree. Above all, society needs to rethink transport issues and mobility must be reduced. According to Vortisch, the simplest measure for mitigating climate change is to just stay at home sometimes. ■

für Anwendungen brauchen, in denen andere Technologien nicht funktionieren wie beispielsweise Schiffe und Flugzeuge. Wenn wir reFuels für Pkw verschwenden, bremsen wir in den genannten Bereichen die Transformation. Diese ist aber zeitlich drängend!

**Koch:** Wir brauchen neben der Elektromobilität eine zweite Lösung: Während die CO<sub>2</sub>-arme elektrische Energie heute nicht einmal für den Bedarf ohne Elektromobilität ausreicht, gibt es die CO<sub>2</sub>-armen Kraftstoffalternativen bereits: In Kalifornien waren vergangenes Jahr 40 Prozent des Dieselmotorkraftstoffes auf nicht fossiler Basis hergestellt. 2030 sollen es hundert Prozent sein. Ganz Europa könnte Ende der 2030er-Jahre komplett mit CO<sub>2</sub>-neutralem reFuels-Kraftstoff versorgt werden – für die Bestands- und Neuwagenflotte! Das sagen Studien aus der industriellen Forschung und auch die Mineralölindustrie hat sich zu diesem Ziel bekannt. Schon die heutigen Anlagen liefern eine Bandbreite an Treibstoffen – Diesel, Ottokraftstoffe, Kerosin – keineswegs nur für Flugzeuge oder Schiffe. Erst die Kombination von Elektromobilität und regenerativ synthetisierten Kraftstoffen führt zur optimalen CO<sub>2</sub>-Reduktion. In China werden beide Pfade mit Hochdruck verfolgt. Ich verstehe die Angst vor den reFuels hierzulande nicht. Warum muss man sie explizit verbieten, wenn sie ja angeblich so teuer, nicht verfügbar und daher konkurrenzlos sind?

**Doppelbauer:** Synthetische Kraftstoffe gibt es ebenfalls schon sehr lange. Im Gegensatz zu batterieelektrischen Fahrzeugen sind sie aber noch immer nicht im Massenmarkt angekommen. Fortschritte gibt es nur, wenn Projekte mit Steuergeldern bezahlt werden –

nicht auf Initiative der Autohersteller. Statt hier mit Steuergeldern minimale Fortschritte zu erkaufen, müssen wir raus aus der Kohleverstromung und die regenerative Stromproduktion aus Windkraft und Solar deutlich ausbauen. Dazu brauchen wir einen massiven Ausbau der Ladeinfrastruktur, vor allem in Wohngebieten, um den Straßenverkehr vollständig zu elektrifizieren. Beide Ziele brauchen viel Zeit, deshalb müssen wir das parallel machen, nicht nacheinander.

**Vortisch:** Wir müssen aber jetzt runter mit den CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehr, also müssen wir schlicht weniger fahren – zumindest, bis wir das Basisproblem der CO<sub>2</sub>-Reduktion im Griff haben. Ob wir das durch Elektrifizierung oder reFuels erreichen, ist zweitrangig. Ich fürchte allerdings, dass sich in den nächsten 20 Jahren nicht viel ändern wird. Schnell wirksam wäre ein Tempolimit. Trotzdem haben wir noch immer keines. Oder nehmen wir die Infrastruktur: Wie lange es dauert, in Deutschland etwas zu bauen, wissen wir alle. Dann haben wir die gegenwärtigen Fahrzeuge, die im Mittel zehn Jahre alt sind, die also noch eine ganze Weile auf den Straßen unterwegs sein werden. Selbst wenn also morgen ein völlig klimaneutrales Mobilitätssystem auf den Markt käme, welches so cool und günstig ist, dass es alle kaufen, würde es mindestens zehn Jahre dauern, die alten Fahrzeuge von der Straße zu bringen.

**Kagerbauer:** Ein Schlüssel für die Reduzierung des Autoverkehrs ist die Reduzierung des Pkw-Besitzes. Regelungen wie Geschwindigkeitsbegrenzung, höhere Kosten für Parkplätze in der Innenstadt und eine Verminderung des Parkangebotes mit gleichzeitig mas-



*Um CO<sub>2</sub> im Verkehrssektor zu reduzieren, fordern die Forscher weniger Individualverkehr und mehr öffentlichen Nahverkehr*

*In order to reduce CO<sub>2</sub> in the transport sector, the researchers call for less private transport and more local public transport*

sivem Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel haben da eine große Wirkung. Das haben unsere Modellrechnungen bewiesen.

**Vortisch:** Und selbst wenn es uns gelingt, das CO<sub>2</sub>-Problem des Verkehrssektors zu lösen, haben wir damit noch lange nicht das Flächenproblem der Städte gelöst. Doch unter den Stadtbewohnerinnen und -bewohnern gibt es eine politische Mehrheit dafür, den Autoverkehr in den Städten zurückzudrängen. Die Politik müsste also endlich dafür sorgen,

ANZEIGE

**HECTOR SCHOOL**  
 OF ENGINEERING & MANAGEMENT



**Drive Mobility Technology Beyond State-of-the-Art!**

**Further qualification and Master's programs for engineers, computer-scientists and economists**

**Accelerate with Mobility Systems Engineering & Management and specialize in advanced driver assistance systems or e-mobility**

**Tailor-made programs for companies available!**

[www.ectorschool.kit.edu](http://www.ectorschool.kit.edu)



der Reisezeit und der Steigerung der Fahrgastzahlen. Das ist nicht die richtige Strategie. Denn Geschäftsreisende, die 20 bis 30 Prozent des Fernverkehrs ausmachen, wollen ihre Reisezeit produktiv nutzen. Entscheidend ist für diese Menschen also nicht die Reisezeit oder der Preis, sondern die Zuverlässigkeit. Die Bahn muss der Qualitätsführer sein, nicht der Preisführer.

dass viel mehr Geld in den öffentlichen Nahverkehr fließt.

**Koch:** Die hohe Verkehrsdichte ist lästig. Verschiedene politische Initiativen laufen darauf hinaus, den Fahrzeugbestand deutlich zu reduzieren. Das Umweltbundesamt hat bereits vor Jahren das Ziel von 150 Fahrzeugen pro 1 000 Einwohnerinnen und Einwohner genannt. Dies würde allerdings bedeuten, dass zwei von drei Fahrzeugen verschwinden müssen, was vor allem untere Einkommensgruppen trifft. Aus meiner Sicht kann das nicht sein.

**Vortisch:** Wenn wir den Verkehr reduzieren möchten, aber dies aus sozialen Gründen nicht durch Verteuerung von Treibstoff erreichen wollen, müssen wir den Verkehr auf die Bahn schieben. Dazu müsste sie aber erstmal zuverlässiger werden, nicht schneller. Momentan liegt der Fokus auf der Reduzierung

**Koch:** Zustimmung! Ich nutze die Bahn nach Kräften, bin jedoch häufig frustriert wegen der schlechten Fahrplanerfüllung. Wie es gehen kann, das zeigt der fast perfekte ICE-Sprinter von Karlsruhe nach Berlin.

**Kagerbauer:** Wenn wir von der heutigen Privat-Pkw-zentrierten Mobilität wegkommen wollen, müssen wir den Menschen Alternativen bieten, die ihnen einen Vorteil bringen. Es ist zum Beispiel viel einfacher, günstiger und flexibler, zu jedem Zeitpunkt mithilfe von Sharing-Angeboten das passende Fahrzeug für die geplante Fahrt zur Verfügung zu haben. Voraussetzung für diese nahtlose Mobilität ist allerdings, dass es in jeder Situation genügend Verkehrsangebote gibt, die einfach benutzt und auch zurückgelassen werden können. Studien zeigen, dass nur ein Bruchteil der heutigen Fahrzeuge nötig ist, um die Mobilitätsbedürfnisse aller Menschen zu befriedigen.

**Vortisch:** Heute fühlen sich alle, die zur Bäckerei zu Fuß gehen als Heldinnen und Hel-



FOTO: GABI ZACHMANN

den, nur um dann am Wochenende 500 Kilometer zu den Schwiegereltern zu fahren. Das werden wir uns nach dem heutigen Stand der Technik nicht weiter erlauben können. Im Geschäftsleben, im Politik- und Wissenschaftsbetrieb werden wir ebenso Abstriche machen müssen. Wir packen unsere Terminkalender so voll, dass wir gar nicht anders können, als das Mobilitätssystem bis zum Anschlag auszureizen. Wir müssen hier gesamtgesellschaftlich einen Schritt zurückgehen. Meine jungen Studierenden haben das übrigens auch noch nicht begriffen. Wenn ich in der Vorlesung nach Möglichkeiten zur CO<sub>2</sub>-Reduktion frage, werden immer die billigen Bahntickets genannt. „Einfach mal zu Hause bleiben“, kommt aber nie als Antwort. ■

@ *peter.vortisch@kit.edu,*  
*martin.kagerbauer@kit.edu,*  
*thomas.a.koch@kit.edu,*  
*martin.doppelbauer@kit.edu*

*Lautet die Antwort auf die Klimakrise, den Verkehr auf die Schiene zu bringen oder letztlich doch: zu Hause zu bleiben?*

*Is the answer to the climate crisis to get traffic onto the rails, or ultimately: stay at home?*



FOTO: GABI ZACHMANN



## KLIMANEUTRALE GLASPRODUKTION

KIT-ALUMNA JANINA COSTARD ENTWICKELT BEI SCHOTT NACHHALTIGE TECHNOLOGIEN

## CLIMATE NEUTRAL GLASS PRODUCTION

KIT ALUMNA JANINA COSTARD DEVELOPS SUSTAINABLE TECHNOLOGIES AT SCHOTT

VON JANNICK HOLSTE // TRANSLATION: HEIDI KNIERIM // FOTOS: SCHOTT, ALEXANDER SELL

„Wir müssen uns alle anstrengen, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu vermeiden. Dabei sollten Unternehmen ein Vorbild sein“, sagt Janina Costard, Alumna des KIT und Leiterin der Schmelzprozessentwicklung des Technologiekonzerns und Glasherstellers SCHOTT. Costards Abteilung entwickelt neue, nachhaltige Technologien für Schmelzprozesse.

Bereits als Schülerin begeisterte sich die gebürtige Mainzerin für erneuerbare Energien. So war es nicht verwunderlich, dass sie sich entschied, Elektrotechnik zu studieren. An ihre Studienzeit am KIT erinnert sie sich gerne zurück: „Während meiner Doktorarbeit hatten wir sehr spannende und industriennahe Projekte mit BMW.“ Noch heute hat sie viele Freundschaften aus dieser Zeit und ist im KIT Industry Experts-Netzwerk aktiv.

Nach ihrer Promotion am KIT nahm Costard eine Stelle bei dem global agierenden Technologiekonzern SCHOTT an und arbeitete dort in der Schmelzprozessentwicklung in der zentralen Forschung und Entwicklung. Heute leitet sie das Team mit dem Ziel, die Produktion des Unternehmens bis 2030 klimaneutral zu gestalten. Um das zu schaffen, müssen die Schmelzprozesse in der Glasherstellung umgestellt werden. Von Erdgas auf Wasserstoff zu wechseln ist ein Weg, an dem Janina Costard und ihre Kolleginnen und Kollegen aktuell forschen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Elektrifizierung des Schmelzprozesses. „Die wissenschaftliche Arbeit ist definitiv das Spannendste an meinem Job, da sie so vielfältig ist. Wir arbeiten nicht wie an der Uni häufig nur an den Grundlagen, sondern haben den direkten Transfer in die Praxis“, sagt die Forscherin.

Neben der Arbeit ist Janina Costard Mutter von Zwillingen im Alter von sechs Jahren. Da sie sich ihre Arbeitszeit flexibel einteilen kann und die Unterstützung ihres Mannes hat, sei dies für sie aber keine Belastung, sondern vielmehr ein Ausgleich. „Wenn ich mal gestresst bin, aber dann nachmittags mal eine Pause mache und mit den Kindern Eis esse oder Ball spiele, sieht abends alles schon wieder anders aus. Da kann ich deutlich geerdeter weiterarbeiten und sehe die Dinge oft aus einer neuen Perspektive“, sagt die Ingenieurin. ■

Das KIT Industry Experts-Netzwerk fördert den Wissens- und Technologietransfer am KIT und bringt Expertinnen und Experten mit Forschenden ins Gespräch. Weitere Informationen: [www.irm.kit.edu/alumni-industry-experts.php](http://www.irm.kit.edu/alumni-industry-experts.php)

“We all have to make an effort to avoid CO<sub>2</sub> emissions. As a company, you should set a good example,” says Janina Costard, alumna of KIT and Head of Melting Development at SCHOTT AG. Her department develops sustainable technologies for melting processes.

Born in Mainz, she was already enthusiastic about renewable energy as a schoolgirl. So it was no surprise that she decided to study electrical engineering. She looks back fondly on her studies at KIT: “During my doctoral thesis, we had very exciting projects together with BMW that were also very industry-related. Today, she remains in close contact with many friends from that time and is still active in the KIT Industry Experts network.

After successfully completing her doctorate at KIT, she started working for the global technology group and glass manufacturer SCHOTT AG. She joined the melting development team, which is responsible for central research and development. Today, she leads the team with the goal of making the production of the company climate-neutral by 2030. To achieve this, the company must reorganize its melting processes. Costard and her colleagues are currently researching a switch from natural gas to hydrogen as a possible path. Another focus is on electrifying the melting process. “The scientific work is definitely the most exciting thing about my job because it is so varied. We don’t just work on the basics like at university, but have a direct link to practice,” the young researcher emphasizes.

Outside of work, Costard is a mother of six-year-old twins. Since she can arrange her working hours flexibly and has the support of her husband, motherhood is not a burden for her, but rather a balance. “When I’m stressed out, but then take a break in the afternoon and have ice cream with the kids or play ball, everything looks completely different in the evening. I can then continue my work in a much more grounded manner and often see things from a new perspective”, says the engineer. ■

The KIT Industry Experts Network promotes the knowledge and technology transfer at KIT and brings experts together with scientists.

More information: [www.irm.kit.edu/english/3405.php](http://www.irm.kit.edu/english/3405.php)

@ [Janina.Costard@schott.com](mailto:Janina.Costard@schott.com)

## 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

13 000

### REDAKTIONSANSCHRIFT/EDITORIAL OFFICE

Stab und Strategie (STS)/Executive Office and Strategy

Leiterin: Dr. Julia Winter

STS-Gesamtkommunikation, Leiterin: Monika Landgraf

Postfach 3640 // 76021 Karlsruhe

### REDAKTION/EDITORIAL STAFF

Carola Mensch (verantwortlich/responsible) <cme>

Tel./Phone: 0721 608-41159 // E-Mail: carola.mensch@kit.edu

### BILDREDAKTION/COMPOSITION OF PHOTOGRAPHS

Gabi Zachmann (STS-GK) 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, Byron Spice

### KORREKTORAT/PROOFREADING

Aileen Seebauer (STS-GK), Laura Jörger, Leonie Kroll, Kevin Lynott

Maike Schröder (INTL)

### 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: Dominika Rogocka

### 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“

lookKIT

# WIR HABEN DEN RAUM FÜR DEINE KARRIERE!

**Jetzt bewerben!**

**Berufseinstieg bei WOLFF & MÜLLER. Mehr als nur ein Arbeitsplatz!** Starte deine Karriere bei einem der innovativsten und nachhaltigsten Bauunternehmen Deutschlands. Als **Berufseinsteiger** (w/m/d), **Werkstudent** (w/m/d) oder **Praktikant** (w/m/d). Wir bieten dir alle Vorteile und Perspektiven eines großen Familienunternehmens mit langer Erfolgsgeschichte und großer Zukunft.

Mehr erfährst du auf [wolff-mueller.de/karriere/nachwuchskraefte](http://wolff-mueller.de/karriere/nachwuchskraefte)

WOLFF & MÜLLER – Bauen mit Begeisterung

## IM OKTOBER ERSCHEINT DIE NEUE AUSGABE!

Bei Interesse an einer Anzeigenschaltung wenden Sie sich bitte an:

ALPHA

ALPHA Informationsgesellschaft mbH

Ansprechpartnerin: Frau Kark

Telefon: 06206 939-342

E-Mail: [tatjana.kark@alphapublic.de](mailto:tatjana.kark@alphapublic.de)

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



#### Unser Angebot:

- ✓ Individuelle Einarbeitung
- ✓ Attraktives Gehaltspaket
- ✓ Entwicklungsperspektiven
- ✓ Modernste Arbeitsmittel
- ✓ Sicherer Arbeitsplatz
- ✓ Vielfältige Aufgaben
- ✓ Betriebsrestaurant
- ✓ Mobiles Arbeiten
- ✓ Homeoffice
- ✓ Teamarbeit
- ✓ u.v.m.

Schauen  
Sie bei uns rein

## karriere.wgv.de

Württembergische Gemeinde-Versicherung a.G. / Stuttgart

Bei uns finden Sie spannende Aufgaben in den Bereichen

**Wirtschaftswissenschaften**  
**Software-Entwicklung**  
**Mathematik**  
**IT-Administration**  
**Produktentwicklung**



HERRENKNECHT



Tunnelvortriebstechnik

**„INNOVATIVE TECHNIK, GROSSE KRÄFTE,  
SCHWERE TEILE – DAS FASZINIERT MICH  
BIS HEUTE.“**

Johannes Tröndle, Projektleiter Forschung und Entwicklung

Der Hauptgrund für meine Bewerbung bei Herrenknecht war die Begeisterung für den Sondermaschinenbau. Unsere Aufgabe ist es innovativ zu sein, Produkte weiterzuentwickeln und kontinuierlich besser zu werden. In diesem Nischenmarkt ist kein Tag wie der andere.



**WILLST AUCH DU DIE WELT DES TUNNELBAUS HAUTNAH ERLEBEN?  
DANN BEWIRB DICH!**

[herrenknecht.com/karriere](https://herrenknecht.com/karriere)

# Software-Entwicklung

Libra stellt Softwaresysteme für das Management technischer Anlagen und Facilities her. Die Prozesse laufen von der Projektierung bis zur Realisation und schließen alle Phasen im Lebenszyklus von Anlagenkomplexen ein.

Wir arbeiten in Teams von Informatikern, Mathematikern, Physikern, Ingenieuren, Architekten und Wirtschaftswissenschaftlern. Für Softwareentwickler sind unsere Frameworks ein spannendes Umfeld, in dem analytische Fähigkeiten und abstraktes Denken gefragt sind, wie es in technisch-mathematischen Studiengängen erlernt wird.

Prüfen Sie Ihre Chancen in der Softwareentwicklung bei uns.

[libra.de/karriere](https://libra.de/karriere)



Libra Software GmbH | Mannheim

GLOBAL. AHEAD. SUSTAINABLE.



kurtz ersa

## One Team, one Family!

### Inspirierend innovativ

Bei Kurtz Ersa zu arbeiten heißt, täglich echten Team-Spirit zu leben. Das ist unsere Triebfeder, um als globaler Maschinenbauer smarte Best-in-class-Technologie zu realisieren – für Global Player wie BMW, Bosch oder Miele.

Daher suchen wir immer kluge Köpfe<sup>(m/w/d)</sup>, insbesondere in den Bereichen Maschinenbau und Softwareentwicklung/IT.

Join us now!

Erfolgreich.  
Familienfreundlich  
Bayerns Top 20 • Preisträger 2020/2021



JETZT BEWERBEN, LIKEN, FOLGEN!

[kurtzrsa.de/karriere](https://kurtzrsa.de/karriere)  GlobalAheadSustainable

aktuelle  
Stellen-  
angebote:



Lust loszulegen und  
Neues kennenzulernen?



### Wir suchen Sie als

- + Abteilungsleiter Personal  
(m | w | d)
- + Personalsachbearbeiter  
Entgeltabrechnung  
(m | w | d)
- + IT-Systemadministrator  
(m | w | d)
- + Leitender  
IT-Systemadministrator  
(m | w | d)
- + Softwareentwickler  
Embedded Systems  
(m | w | d)
- + Entwicklungsingenieur  
Embedded Systems  
(m | w | d)
- + Bereichsleiter  
Lasermesstechnik  
(m | w | d)
- + Customer Support Specialist  
(m | w | d)
- + Produktmanager  
(m | w | d)

Zoller + Fröhlich GmbH  
Personalabteilung  
Simoniusstraße 22  
88239 Wangen im Allgäu

Tel.: 07522 9308-0  
E-Mail: [jobs@zofre.de](mailto:jobs@zofre.de)  
Web: [www.zofre.de](http://www.zofre.de)



Wir freuen  
uns auf Ihre  
**Bewerbung!**

# VEGA

**SIND MEINE  
IDEEN VON  
HEUTE EURE  
VON MORGEN?  
SICHER.  
MIT VEGA.**



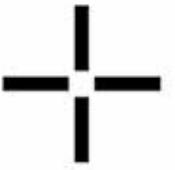
### UNSERE ANGEBOTE FÜR STUDENTEN

- Bachelorthesis
- Masterthesis
- Praktikum
- Werkstudent



Werde Teil unseres Teams, das nicht nur für international anerkannte Spitzentechnologien steht, sondern auch für ein vertrauensvolles Miteinander, Wertschätzung, langfristige Sicherheit und erfolgreiche Zukunftsperspektiven. Interessiert? Mehr Infos gibt's auf [www.vega.com/karriere](http://www.vega.com/karriere).

# RSE



Zukunft gestalten -  
für Dich und andere.

Wir suchen:  
Architekten  
Objektüberwacher  
(m/w/d)



■ mehr Informationen unter: [www.rse.plus/de/architekten-ingenieure/karriere](http://www.rse.plus/de/architekten-ingenieure/karriere)

[www.rse.plus](http://www.rse.plus) ■

**LUST AUF NETTE KOLLEGEN, FLEXIBLE ARBEITSZEITEN  
UND EINE 4-TAGE WOCHEN?**

**DANN BIST DU BEI UNS RICHTIG!**



Umwelttechnik **Bojahr**

Wir sind ein dynamisches, mittelständisches und zukunftsorientiertes Planungs- und Sachverständigenbüro. Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt:

**Ingenieur Umwelt- oder Verfahrenstechnik (m/w/d)**

Bewerbungen bitte per Mail an [info@u-t-b.de](mailto:info@u-t-b.de) | Nähere Informationen unter [www.u-t-b.de](http://www.u-t-b.de) oder 0751/994388-0

Gesellschaft für Umwelttechnik Bojahr mbH & Co. KG | Wilhelm-Brielmayer-Straße 10 | 88213 Ravensburg

**VINCI als weltweit größter Baukonzern ist einer der führenden  
Konzerne für Bau und Infrastrukturkonzessionen.**



Das Leistungsspektrum von VINCI Concessions umfasst Planung, Finanzierung, Elektromobilität, Bau und Betrieb von Infrastrukturen und Einrichtungen (Autobahnen, Flughäfen etc.), die zur Verbesserung des täglichen Lebens und der Mobilität der Menschen beitragen.

VINCI Concessions ist weltweit auf 4 Kontinenten in 23 Ländern und in Deutschland neben dem Hauptsitz in Berlin mit 5 Projektgesellschaften in Baden-Württemberg, Niedersachsen und Thüringen vertreten.

Wir bieten innovativen und dynamischen Absolventinnen und Absolventen im Ingenieurwesen ein kreatives Arbeitsumfeld mit flexiblen Arbeitsbedingungen und erstklassigen Konditionen.

Bewerbungen bitte an: [bewerbung@vinci-concessions.com](mailto:bewerbung@vinci-concessions.com)

VINCI Concessions Deutschland GmbH  
Franz-Ehrlich-Str. 5, 12489 Berlin

[www.vinci-concessions.com/en](http://www.vinci-concessions.com/en)



STAR®

YOU HAVE THE PASSION?  
WE HAVE THE JOB!



Apply now:  
[career.star-cooperation.com](https://career.star-cooperation.com)

# WIR SUCHEN DICH! KOMM NACH KONSTANZ ALS

LEITUNG LIEGENSCHAFTSKATASTER (100%) (M/W/D)  
GEOINFORMATIKERIN (50%) (M/W/D)



Die Stadt zum See. Hat viele schöne Stellen.  
[konstanz.de/karriere](https://konstanz.de/karriere)



KONSTANZ  
Die Stadt zum See



**Wir sind ein  
ausgezeichneter  
Arbeitgeber**

## WILLKOMMEN IM TEAM

### ELEKTRONIKSPEZIALIST (M/W/D) FÜR DEN BEREICH BAUGRUPPEN UND SYSTEME

JUNGHANS Defence, ein Joint Venture der beiden Gruppen Diehl und Thales, ist ein weltweit führender Hersteller von Munitionszündern und Sicherungseinrichtungen. Die Marke JUNGHANS Defence umfasst die beiden rechtlichen Einheiten JUNGHANS Microtec GmbH in Dunningen-Seedorf, Deutschland und JUNGHANS JT2M SAS in La Ferté Saint-Aubin, Frankreich. Wir sind Partner von internationalen Streitkräften und Industriekunden und haben uns auf die Entwicklung, Konstruktion, Fertigung und Prüfung von mechanischen und elektronischen Zündern spezialisiert.

#### Ihre Aufgaben

- Eigenverantwortliche Konzipierung, Entwicklung und Integration von elektronischen Komponenten und Baugruppen
- Erstellung von Tools für Integrationstests sowie statistische Auswertungen für gewonnene Messergebnisse
- standortübergreifende Projektabstimmungen mit den Fachbereichen auf nationaler und internationaler Ebene
- Ansprechpartner für Elektronikthemen für unsere internen und externen Kunden
- Unterstützung bei Erprobungsversuchen im In- und Ausland

#### Das bringen Sie mit

- Für diese Position haben Sie Ihr Studium zum Ingenieur (m/w/d) der Elektrotechnik, der Nachrichtentechnik oder einer vergleichbaren Fachrichtung erfolgreich abgeschlossen
- Sie überzeugen durch ihr technisches Verständnis, selbständiges Arbeiten sowie wirtschaftliches Denken
- Signalverarbeitung und -steuerung ergänzt mit Kenntnissen in der HF-Technik im Hinblick auf Radar Anwendungen interessiert sie
- Lust am Arbeiten in einem internationalen Team

**Bewerben  
Sie sich jetzt  
online!**

Mehr Infos unter  
[junghans-defence.com](https://junghans-defence.com)



A Diehl and Thales company

**wtw**

## Wir suchen Dich!

**Der Geheimtipp für Studenten & Absolventen (m/w/d) der MINT-Fächer, Rechtswissenschaften und Wirtschaftswissenschaften.**

Du hast Lust auf eine spannende und vielseitige Tätigkeit in einer internationalen Unternehmensberatung mit flachen Hierarchien? **Kickstart your career!**

Nutze Deine Einstiegsmöglichkeiten als

- **Mathematiker (m/w/d) im Aktuariat**
- **Mathematischer Analyst (m/w/d)**
- **Junior Consultant (m/w/d)**
- **Werkstudenten (m/w/d)**

#### Interessiert?

Bewirb Dich über unser Karriereportal <https://careers.wtwco.com/> und melde Dich gerne bei uns, wenn Du Fragen hast per E-Mail an: [recruiting.ger@willistowerswatson.com](mailto:recruiting.ger@willistowerswatson.com)

[wtwco.com](https://wtwco.com)



MAKE YOUR MOVE.

## Elektronikkompetenz für Automotive, Batteriemangement Systeme und die sichere Leistungsverteilung

Wir suchen an unseren Standorten in Landau und Esslingen:

- Softwareingenieure und Systemingenieure Battery Management Systems (m/w/d)
- Cybersecurity Specialist (m/w/d)
- Local Process SAP Specialist (m/w/d)
- Testingenieur (m/w/d) System Validation Automotive
- Abschlussarbeiten z. B. Konzeptionierung eines Simulations-Modells Power Storage Module
- Duale Studiengänge Elektrotechnik, Informatik und Wirtschaftsingenieurwesen (DHBW)

ZUR KARRIERESEITE

Besuchen Sie uns auf LinkedIn:  
[linkedin.com/company/eberspaecher](https://www.linkedin.com/company/eberspaecher)



## International verpackt.

**SYNTEGON**  
PROCESSING & PACKAGING



### Wir sind bereit Neues zu wagen. Bist Du es auch?

Die Hüttlin GmbH in Schopfheim (Südbaden) ist ein Unternehmen der weltweit tätigen Syntegon-Gruppe, ein führender Anbieter von Prozess- und Verpackungstechnik mit rund 5.800 Kolleg:innen in mehr als 15 Ländern. Am Standort Schopfheim stellen wir verfahrenstechnische Anlagen für die pharmazeutische Industrie her und vertreiben diese weltweit.

**Geh den entscheidenden Schritt! Bewirb dich jetzt unter [syntegon.com/karriere](https://syntegon.com/karriere)!**

Aktuell suchen wir unter anderem:

- **Softwareentwickler (m/w/d)**
- **Automatisierungstechniker (m/w/d)**
- **Servicetechniker (m/w/d) • Inbetriebnehmer (m/w/d)**
- **Senior Scientist – Pharma Service (m/w/d)**

Hast Du Fragen zum Bewerbungsprozess oder zum Job?  
Gerne kannst Du dich an unsere Personalabteilung wenden:  
+49(7622)6884-107

Hier geht's direkt  
zu Syntegon.  
Bewirb dich jetzt!



## Planen Sie gerne Großes?

Auf mehr als 780 Kilometern Linienlänge bringen wir unsere Fahrgäste täglich zuverlässig ans Ziel. Damit unsere Kunden „mit gutem Gefühl unterwegs“ sein können, steht für die rnv eine nachhaltige und kundenfreundliche Mobilität im Fokus.

Um eine umweltfreundliche Mobilität in der Region weiter voranzubringen, suchen wir Experten in den Bereichen Verkehrswegebau, Informatik sowie Digitalisierung. Wir ermöglichen auch Werkstudententätigkeiten in diesen Bereichen.

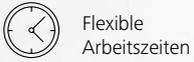
Aktuelle Stellenausschreibungen finden Sie unter:  
[www.rnv-online.de/karriere](https://www.rnv-online.de/karriere).



## Teampayer suchen Mitgestalter.

Zukunft geht am besten im Team.  
Werden Sie ein Teil von unserem – und verändern Sie mit uns die Fertigungswelt!

Es gibt viele gute Gründe für eine Zukunft bei SW – zum Beispiel:



Flexible Arbeitszeiten



Moderne, bezuschusste Kantine



Regelmäßige Mitarbeiter-events



Vielseitige Weiterbildungsmöglichkeiten



Internationale Einsatzmöglichkeiten



Leistungsgerechtes Entgelt und zusätzliche Sonderzahlungen



Betriebliche Altersvorsorge



Betriebliches Gesundheitsmanagement



Jetzt mehr erfahren:  
[sw-machines.com/sw-karriere](http://sw-machines.com/sw-karriere)

Jetzt bewerben!



## DIE MOBILITÄT VON MORGEN GESTALTEN.

Gemeinsam verbinden und bewegen wir Menschen. Wir setzen uns für nachhaltige Fortbewegung ein und lenken die regionale Verkehrswende. Möchtest auch du mit deiner Arbeit die Welt jeden Tag ein Stückchen besser machen? Steig jetzt ein und freu dich auf:

- > Mitarbeit bei der Planung von Verkehrsanlagen und städtischen Infrastrukturprojekten
- > Persönliche Entwicklungsmöglichkeiten
- > Gestaltungsfreiheit und Eigenverantwortung
- > Sinnstiftende Tätigkeit bei einem attraktiven Arbeitgeber
- > **Gesucht:** Ingenieure (m/w/d) der Fachrichtungen Verkehr, Bau, Bahntechnik oder Elektrotechnik



Alle Infos findest du unter  
[vag-freiburg.de/karriere](http://vag-freiburg.de/karriere)



ZU-  
KUNFT

JETZT  
BEWER-  
BEN!

„Operations keeps the lights on, strategy provides a light at the end of the tunnel, but projectmanagement is the train engine that moves the organization forward.“

WOODY WILLIAM

ASSOCIATE PROJECT MANAGER



PROJECT MANAGEMENT ANALYST

# Wir suchen DICH



**PROJEKTMANAGEMENT IST DIE ZUKUNFT** - unsere Aufgaben werden vielfältiger, Automatismen sind nur noch für Maschinen. Der Mensch mit seiner Kreativität und seiner Fähigkeit zum abstrakten Denken wird jedoch einzigartig bleiben. Lass uns gemeinsam das Zeitalter der Projekte einläuten!

**DU BIST EIN TEIL VON UNS.** Gemeinsam erreichen wir unsere Ziele, denn **TEAMWORK** wird bei uns großgeschrieben!

**EIN MODERNER ARBEITSPLATZ** in unserem neuen Office in Offenburg wird für dich ein Ort des Wohlfühlens und der Entfaltung sein.

**STILLSTAND IST LANGWEILIG** und Stillstand ist Rückschritt. Daher schaffen wir dir Möglichkeiten, über deine eigenen Grenzen hinauszugehen. Dich immer wieder neu zu erfinden und bieten dir qualifizierte Fortbildungen, vielfältige Prämien und attraktive Aufstiegschancen.

**GEMEINSAM GESTALTEN WIR DIE ZUKUNFT BEI WIC**  
Become part of the engine. Be part of our **TEAM!**

► **BEWIRB DICH JETZT:**  
[karriere@wisst-international.com](mailto:karriere@wisst-international.com)



Wisst International Consulting GmbH  
Englerstraße 4, 77652 Offenburg  
[www.wisst-international.com](http://www.wisst-international.com)

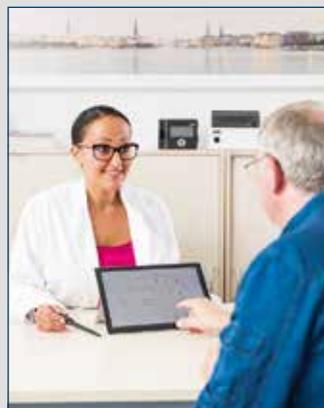
**SUCHST DU EINE AUFGABE, DIE TECHNOLOGISCH ANSPRUCHSVOLL IST UND MIT DER DU MENSCHEN HELFEN KANNST, BEI EINER FIRMA, DIE ES MORGEN NOCH GIBT?**

**LÖWENSTEIN**  
medical

Es gibt Situationen, da vergessen uns unsere Patienten. Das ist unser höchstes Ziel. Denn mit unseren Beatmungs- und Schlaftherapiegeräten möchten wir unseren Patienten ein Höchstmaß an beschwerdefreiem Leben zurückgeben. Und das seit mehr als 30 Jahren. Das Vertrauen unserer Patienten und Kunden beruht auf der Qualität unserer Produkte – Made in Germany. Und die finanzielle Unabhängigkeit eines Familienunternehmens bietet ein hohes Maß an Kontinuität und Entwicklungspotenzial.

Wir sind ein international agierendes Unternehmen mit rund 250 Mitarbeitern, das Medizinprodukte in den Bereichen Schlafatembtherapie und außerklinische Beatmung entwickelt, produziert und vertreibt. Seit Generationen zählen wir in Deutschland zu den Marktführern in der Medizintechnik. Wir sind stets auf der Suche nach erfahrenen Fachkräften und Absolventen für unsere spannende und zukunftsorientierte Branche. Denn nur mit den besten Mitarbeitern überzeugen wir auch in Zukunft unsere Kunden mit qualitativ hochwertigen Produkten, innovativen Lösungen und einer perfekten Logistik.

Wir bieten neue Herausforderungen an den Standorten Hamburg oder Karlsruhe und suchen im F & E Bereich z. B. immer Entwickler für Embedded Software, Cloud-Software und Apps sowie Data Scientists, Systemarchitekten, Projektleiter und DevOps Experten. Jederzeit freuen wir uns über Bewerbungen für ein Praktikum oder eine Abschlussarbeit.



#### Das bieten wir Ihnen:

- Ein führendes Unternehmen der Medizintechnik, welches sich auf die Entwicklung innovativer Beatmungsgeräte sowie die software- und telemedizinbasierte Prozessunterstützung von Therapieeinstellung und -kontrolle spezialisiert hat
- Einsatz von zeitgemäßen Technologien
- Dynamisches Umfeld mit hervorragendem und familienfreundlichem Arbeitsklima
- Anspruchsvolle und abwechslungsreiche Projekte
- Flexible Arbeitszeiten
- Zuschuss zum Deutschlandticket
- JobRad
- Essensgeldzuschuss
- Betriebliche Altersvorsorge
- Viele Möglichkeiten zur Mitgestaltung sowie zur persönlichen und fachlichen Entwicklung



# Heute digitale Lösungen entwickeln, die morgen die Welt bewegen.



Seeing beyond



„Datenbanken und Softwareentwicklung sind mein Ding.“ Sabrina programmiert leidenschaftlich gerne. Als Softwareentwicklerin bei ZEISS Digital Innovation (ZDI) arbeitet sie im medizinischen Umfeld an zukunftsorientierten Softwareprojekten. „Mir ist die Sinnhaftigkeit meiner Arbeit wichtig“, stellt Sabrina fest. „Mit Software für medizinische Anwendungen helfen wir dem medizinischen Fachpersonal, das Leben von Patientinnen und Patienten zu verbessern.“ Sabrina arbeitet in agilen Teams, die je nach Aufgabe und Stärken neu zusammengestellt werden. „Wir diskutieren viel, teilen unser Wissen und helfen uns gegenseitig. Das macht Spaß. Und wirklich Sinn!“

Erfahre mehr über Sabrina und Jobs in der Softwareentwicklung: [zeiss.de/digitaltalente](https://zeiss.de/digitaltalente)