

# LOOKKIT

DAS MAGAZIN FÜR FORSCHUNG, LEHRE, INNOVATION  
THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION  
AUSGABE/ISSUE #03/2024

ISSN 1869-2311

# FREIHEIT

IN DER KRISE: RESILIENZ UNSERER DEMOKRATIE  
IN CRISIS: THE RESILIENCE OF OUR DEMOCRACY

IN FRAGE: SELBSTBESTIMMUNG IM ZEITALTER DER DIGITALISIERUNG  
IN QUESTION: SELF-DETERMINATION IN THE AGE OF DIGITALIZATION

IM WANDEL: SICHERE UND NACHHALTIGE ENERGIEVERSORGUNG  
IN TRANSITION: SECURE AND SUSTAINABLE ENERGY SUPPLY

Rewrite  
your future.



Erfahre jetzt mehr über uns und  
deine Karrieremöglichkeiten:  
<https://capgemini.me/karriere-bei-capgemini>

Capgemini 

**LIEBE LESERINNEN UND LESER,**

unser Grundgesetz wurde dieses Jahr 75 Jahre alt und auch der Mauerfall liegt nun schon 35 Jahre zurück. Deshalb ist „Freiheit“ auch das Thema des diesjährigen Wissenschaftsjahres des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Beide Jubiläen geben Anlass, die unterschiedlichen Facetten von Freiheit zu beleuchten – Wie resilient ist unsere Demokratie? Was bedeutet Wissenschaftsfreiheit und wo liegen die Grenzen von Freiheit? Diesen und weiteren Fragen widmen wir uns in dieser Ausgabe von lookKIT.

Die Konflikte der Gegenwart zeigen, dass Freiheit und Demokratie nicht selbstverständlich sind. Für den Zeithistoriker und Experten für Politikgeschichte Professor Rolf-Ulrich Kunze vom Institut für Technikzukünfte (ITZ) des KIT steckt die Demokratie in einer tiefen Krise. Im Interview spricht er über die Gefahren für Freiheit und Rechtsstaat durch den Rechtspopulismus (ab Seite 10).

Wissenschaft, Forschung und Lehre sind frei – so steht es seit 75 Jahren im Grundgesetz. Was der kurze Paragraph eigentlich besagt und wie sich die Wissenschaftskultur seit 1949 verändert hat, erörtern wir ab Seite 16.

In einer von politischen Konflikten geprägten Welt rückt der Zusammenhang zwischen Energie- und Sicherheitspolitik in den Fokus. Erneuerbare Energien sind zentral, um die nationalen, gesetzlich verankerten Klimaziele zu erreichen und versprechen mehr Unabhängigkeit. Oder erzeugen sie nur andere Abhängigkeiten? Wie es um die Energiewende steht, darüber informieren Professor Roland Dittmeyer vom Institut für Mikroverfahrenstechnik (IMVT) des KIT und Wolf Fichtner, Professor für Energiewirtschaft am Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP) des KIT (ab Seite 22).

Im Zeitalter der Digitalisierung und Künstlichen Intelligenz stellt sich die Frage, welche Chancen und Risiken dadurch für die menschliche Freiheit bestehen. Technikfolgenforscher und Politikberater Professor Armin Grunwald vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des KIT spricht über die herausgeforderte Selbstbestimmung ab Seite 30.

Im Interview stellt sich Professor Jan S. Hesthaven, der neue Präsident des KIT, vor und spricht unter anderem über zukünftige Herausforderungen für die Gesellschaft und das KIT (ab Seite 26). Mit seinem Amtsantritt zum 1. Oktober 2024 endet meine Aufgabe als Vertretung des Präsidenten. Diese Gelegenheit möchte ich nutzen, um mich bei allen Kolleginnen und Kollegen für ihre Unterstützung in dieser Übergangszeit zu bedanken.

Viel Vergnügen bei der Lektüre!

Ihr



**Prof. Dr. Oliver Kraft**

(in Vertretung des Präsidenten des KIT // Acting President of KIT)



Oliver Kraft, Foto: Amadeus Bramalepe

**DEAR READERS,**

We celebrate the 75th anniversary of the Basic Law for the Federal Republic of Germany this year, and the fall of the Berlin Wall took place 35 years ago. This is also why the Science Year of the Federal Ministry of Education and Research is themed “Freedom” this year. Both anniversaries provide an excellent opportunity to shed light on different facets of freedom. How resilient is our democracy? What does academic freedom mean and where are its limits? All this and other questions are discussed in this lookKIT edition.

Today’s conflicts show that freedom and democracy cannot be taken for granted. From the point of view of Rolf-Ulrich Kunze, contemporary historian and expert in political history, democracy is in a deep crisis. Interviewed by lookKIT, he talks about the dangers to freedom and constitutional state from right-wing populism (see page 12).

“Arts and sciences, research and teaching shall be free!” This was stipulated by the Basic Law for the Federal Republic of Germany 75 years ago. This edition features a discussion of what this short section actually means and how scientific culture has changed since 1949 (see page 18).

In a world characterized by political conflicts, the focus is more on the relationship between energy and security policy. Renewable energies are key to achieving the national climate targets enshrined in law, and they promise greater independence. Or do they just create new dependencies? Professor Roland Dittmeyer from the Institute for Micro Process Engineering (IMVT) and Wolf Fichtner, Professor of Energy Economics from the Institute for Industrial Production (IIP) at KIT discuss the current state of the energy transition (see page 24).

In the age of digitalization and artificial intelligence, the question arises as to what the opportunities and risks for human freedom are. On page 32, technology assessment researcher and political consultant Armin Grunwald from the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS) speaks about the challenges facing self-determination.

In an interview, Professor Jan S. Hesthaven, the new President of KIT, introduces himself and talks about future challenges for society and KIT, among other things (see page 29). As he will take office on October 1, 2024, my role as acting president will end. I would like to take this opportunity to thank all my colleagues for their support during this transitional period.

Enjoy your reading!

Yours,

# FREIHEIT / FREEDOM

## INHALT / CONTENT

### BLICKPUNKT / FOCUS

10 – 15  
**INTERVIEW ZU DEMOKRATIE:  
„SALTO MORTALE RÜCKWÄRTS“**  
Interview about Democracy:  
“Salto Mortale Backwards”

16 – 19  
**WISSENSCHAFTSFREIHEIT:  
ABWEHRRECHT IM ABWEHRKAMPF**  
Academic Freedom: Right of Defense  
in a Defensive Struggle

20 – 21  
**WISSENSCHAFTSFREIHEIT IN ZAHLEN**  
Academic Freedom in Figures

22 – 25  
**ENERGIEWENDE: WEITER WEG  
ZUR ENERGIESICHERHEIT**  
Energy Transition: The Long Road  
to Energy Security

26 – 29  
**AMTSANTRITT VON  
JAN S. HESTHAVEN:  
„ICH GLAUBE VIEL MEHR  
AN ZUSAMMENARBEIT ALS  
AN WETTBEWERB“**  
Jan S. Hesthaven Takes Office:  
“I Believe Much More in Collaboration  
than in Competition”

30 – 32  
**DIGITALISIERUNG:  
HERAUSGEFORDERTE  
SELBSTBESTIMMUNG**  
Digitalization:  
Self-determination Faces  
a Challenge



10

33  
**AUGENBLICKIT: WIRKLICH  
„NIE WIEDER“?**  
AUGENBLICKIT: Is it Really  
“Never Again”?

34 – 37  
**EU-VERORDNUNG: „KI WIRD NICHT  
MEHR WEGGEHEN“**  
EU Regulation: “AI Has Come to Stay”

38 – 40  
**INTERVIEW ZU GRENZEN VON  
FREIHEIT: „ICH KANN DEN FRUST  
JUNGER MENSCHEN NACHVOLL-  
ZIEHEN“**  
Interview about Limits of Freedom:  
“I Can Understand the Frustration  
of Young People”

41  
**INTERNATIONAL AFFAIRS: SOLVING  
GLOBAL PROBLEMS TOGETHER**

42 – 43  
**NACHRICHTEN**  
News



38



26



## GESICHTER / FACES

44 – 47

### KUNSTGESCHICHTE: „WIR MÜSSEN IMMER DARAN DENKEN, DIE RICHTIGEN FRAGEN ZU STELLEN“

Art History: “We Should Always Remember to Ask the Right Questions”

## WEGE / WAYS

48 – 50

### MIKROCHIPS: DIY FÜR FORTGESCHRITTENE

Microchips: DIY for Advanced Students

51

### AUSGRÜNDUNG: GEMEINNÜTZIGE SOFTWARE GEGEN DIE ARBEITSLOSIGKEIT IN BOSNIEN

Startup: Non-profit Software to Combat Unemployment in Bosnia

## ORTE / PLACES

52 – 55

### AIDA: WOLKENKAMMER 2.0

AIDA: Cloud Chamber 2.0



56

### AUF EINE FRAGE: SIND ALTE FAMILIENFOTOS WERTVOLL FÜR DIE WISSENSCHAFT?

Just a Question: Are Old Family Photos Valuable for Science?

## HORIZONTE / HORIZONS

58 – 62

### SAFEGUARDS: NUCLEAR ENERGY? SAFETY FIRST!

Safeguards: Atom? Aber sicher!

63

### ALUMNI HEUTE: SOLARE ELEKTRIFIZIERUNG FÜR STRUKTURSCHWACHE REGIONEN

Alumni Today: Support for the Electrification of Underdeveloped Regions

64

### IMPRESSUM

Imprint





FOTO: PICTURE-ALLIANCE/ DPA



## Grenzen ziehen

Der stark beschossene Bus kommt im Mai 1963 an der Berliner Mauer zum Stehen. In dem Bus sollen sich etwa zwölf Menschen im Alter zwischen 20 und 28 Jahren befunden haben. Die Grenzpolizei habe laut Berichten schon hundert Meter vor der Grenze das Feuer eröffnet. Zwischen 1961 und 1989 wurden mindestens 140 Menschen an der Berliner Mauer getötet oder kamen im Zusammenhang mit dem DDR-Grenzregime ums Leben. Seit 35 Jahren ist die DDR Geschichte. Doch antidemokratische Stimmen werden wieder lauter und gewinnen an Zustimmung. Der Historiker Professor Rolf-Ulrich Kunze vom Institut für Technikzukünfte (ITZ) des KIT sieht die Demokratie angesichts des wachsenden Rechtspopulismus in Deutschland und Europa in einer tiefen Krise.

## Drawing Boundaries

The bus, having taken heavy fire, came to a halt at the Berlin Wall in May 1963. Around twelve persons aged 20 to 28 were said to have been on the bus. Later reports said that the border police had opened fire when the bus was still a hundred meters from the border. Between 1961 and 1989, at least 140 persons were killed at the Berlin Wall or lost their lives in connection with the GDR border regime. 35 years have passed since the end of the GDR. However, antidemocratic voices are growing louder and gaining support. For Rolf-Ulrich Kunze, contemporary historian and expert in political history from the Institute of Technology Futures (ITZ) of KIT, democracy is in a deep crisis, given the growth of right-wing populism in Germany and Europe.





## Grenzen überwinden

Der Platz der Grundrechte im Hintergrund, das Bundesverfassungsgericht in Sichtweite – am 25. Juni 2024 startete die Tour Eucor mit 120 Fahrradfahrerinnen und -fahrern auf dem Karlsruher Schlossplatz. Die fünftägige Fahrradtour führte von Karlsruhe über Strasburg, Mülhausen, Basel und Freiburg zurück nach Karlsruhe. Dabei legte die Gruppe aus Studierenden, Promovierenden, Professorinnen und Professoren, Universitätsmitarbeitenden und Alumni zwischen 600 und 900 Kilometer zurück. Eine Erfahrung, die verbindet: Die Tour Eucor steht für die europäische Idee sowie grenzüberschreitende Freundschaften und Zusammenarbeit. Eucor – The European Campus ist ein trinationaler Verbund der Oberrheinregion. Die Universitäten Basel, Freiburg, Haute-Alsace und Strasbourg sowie das KIT kooperieren in Lehre, Forschung, Innovation und Verwaltung und fördern den interkulturellen Austausch. So werden Grenzen überwunden und (Wissenschafts-)Freiheit gelebt.

## Overcoming Boundaries

With the Platz der Grundrechte (Square of Fundamental Rights) in the background and the Federal Constitutional Court in sight, 120 cyclists gathered on June 25, 2024 to begin the Tour Eucor from the Karlsruhe Schlossplatz square. The five-day bicycle tour continued from Karlsruhe via Strasbourg, Mulhouse, Basel, and Freiburg back to Karlsruhe. The group of students, post-graduates, professors, university staff, and alumni covered between 600 and 900 kilometers during the tour. It was an experience that had a uniting effect: The Tour Eucor stands for the ideal of European unity as well as cross-border friendships and cooperation. EUCOR – The European Campus is a three-nation association in the Upper Rhine region. The universities of Basel, Freiburg, Haute-Alsace, and Strasbourg collaborate with KIT in teaching, research, innovation, and administration and promote cultural exchange. A perfect example of how to overcome boundaries and live (academic) freedom.



# „Salto mortale rückwärts“

WIE GEFÄHRDET SIND  
FREIHEIT UND RECHTSSTAAT?

VON STEFAN FUCHS



*Demonstration auf dem Karlsruher Marktplatz gegen Rechts am 20. Januar 2024. Anlass war ein Treffen, bei dem rassistische Pläne zur „Remigration“ diskutiert wurden*

*Demonstration against right-wing extremism on the market square in Karlsruhe on January 20, 2024. The reason was a meeting, where racist plans for “remigration” were discussed*

**75 Jahre Grundgesetz, 35 Jahre seit dem Ende der DDR: Das Wissenschaftsjahr 2024 des Bundesforschungsministeriums stellt angesichts dieser Jahrestage die Frage nach der Resilienz der Demokratie. „Tatsächlich gibt es wenig Gründe zum Feiern, die freiheitlich demokratische Grundordnung steckt in einer tiefen Krise“, so das Fazit des Zeithistorikers und Experten für Politikgeschichte Rolf-Ulrich Kunze, Professor für neuere und neueste Geschichte am KIT.**

lookKIT: Ähnlich wie in den 30er-Jahren scheint die Demokratie sich selbst abzuschaffen, Demokratiefeinde brauchen keine gewaltsame Machtübernahme. Die Entkernung der freiheitlich-demokratischen Grundordnung erfolgt schleichend. Ist die oft zitierte „wehrhafte Demokratie“ letztlich doch wehrlos, wenn es keinen breiten gesellschaftlichen Konsens über ihre Unverzichtbarkeit gibt?

Professor Rolf-Ulrich Kunze: Die Zeitgeschichte zeigt: Auch eine wehrhafte Demokratie, die sich durch eine Verfassung schützt, kann Demokratinnen und Demokraten nicht ersetzen. In der Verfassung kann viel stehen. Auch in der Weimarer Reichsverfassung stand jede Menge. Dennoch war es eine Republik ohne Republikaner. Die gegenwärtige Krise der Demokratie macht deutlich, dass viele Menschen eine illusionäre Vorstellung von ihr haben, Dinge erwarten, die sie letztlich nicht leisten kann. Wenn alles schlecht geredet wird, wird eine freiheitliche politische Kultur irgendwann unmöglich. Sie braucht Common Sense und ein Minimum an Anstand.

Die „Alternative für Deutschland“ (AfD) antwortet explizit auf das lange dominierende TINA-Prinzip: „There is No Alternative“. Dahinter stand der Versuch einer Entpolitisierung von Politik, durch den grundsätzliche Interessenkonflikte aus dem politischen Raum verdrängt wurden



*Am 24. Mai 1949 trat das Grundgesetz in Kraft – es wurde dieses Jahr 75 Jahre alt*

*The Basic Law entered into force on May 24, 1949 – it is 75 years old this year*

## “Salto Mortale Backwards”

### How Endangered Are Freedom and the Constitutional State?

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

75 years of the Grundgesetz, the Basic Law for the Federal Republic of Germany, 35 years since the end of the GDR – but how resilient is our democracy? “There are few reasons for celebration, as the free democratic order is in a deep crisis,” concludes contemporary historian and political history expert Rolf-Ulrich Kunze, Professor of Modern History at KIT.

“Contemporary history shows that even a fortified democracy, protecting itself with a constitution, has no power if true democrats do not back it. The Constitution may stipulate a lot of things. This was also true for the Weimar Constitution, which protected a republic without republicans,” explains the historian.

In the history of democracy, there have always been phases of depoliticization of politics, ousting conflicts of interest from the realm of politics and creating the illusion that there is only one acceptable solution. However, these phases of deceleration were followed by phases of acceleration, marked by the return of impulses and emotions, which are inherent in politics. “These accelerations can degenerate and create extremely dynamic processes that may cause societies to drift into a fascist direction, which can first destroy political cultures and ultimately political systems,” says Kunze.

Anti-democratic, chauvinist, or racist thinking has captured a good third of the middle class, not only in Germany, but also in Italy and France. When asked how the free democratic order can be protected, Kunze replies: “The majority of our society still supports it. But we also need to identify and quickly close the gateways in our constitutional lines of defense. We should not only put obstacles in the way of those who rail against the democratic foundations of our constitutional state, but build walls right in front of their noses.” ■

und die Illusion erzeugt wurde, dass es nur einen gangbaren Weg gebe. Kann man den Erfolg der Rechten als eine Rückkehr der Politik in verzerrter Form lesen?

Die Politik kommt immer wieder, sie lässt sich nur begrenzt sublimieren und taucht dann in ihren hässlichsten Erscheinungsformen wieder auf. In der Geschichte der Demokratie gibt es Phasen der Entschleunigung, in denen versucht wird, die Freiheit durch Sachzwänge einzuschränken. Das ist der Modus der Technokratie, sozusagen intellektuelle Schuldbremsen. Das funktioniert natürlich nicht. Irgendwann kommen die Impulse und Affekte zurück, die auch zur Demokratie gehören. Das sind Phasen der Beschleunigung. Die Demokratie kann mit beiden Modi umgehen. Aber es gibt Entartungen. Die Entartung der totalen Entschleunigung ist Politik auf Sicht mit angezogener Handbremse, politisches Management. Die Entartung der totalen Beschleunigung erzeugt wiederum extrem dynamische Prozesse der Faschisierung von Gesellschaften, die den inneren Schweinehund

komplett von der Leine lassen und dann sehr schnell zuerst politische Kulturen und schließlich politische Systeme zerstören.

Migration wird durch den Rechtspopulismus als zentrales gesellschaftliches Problem präsentiert. Die Verschwörungstheorien der Rechten gehen von einem „Bevölkerungsaustausch“ aus. Gesellschaftliche Eliten hätten sich verschworen, die Nationalstaaten durch Migration zu zerstören.

Die rechte Konstruktion des sogenannten Migrationsproblems ist komplett ahistorisch. Sie ist sogar antihistorisch. Migration ist nur ein anderes Wort für Geschichte. Geschichte ist Migrationsgeschichte.

Die Betonung des „Normalen“ kennzeichnet die AfD. Sie reklamiert die Rechte des „normalen Bürgers“ gegenüber der wachsenden Diversität der Lebensentwürfe. Ein Blick in die Geschichte des europäischen Rassismus zeigt, dass er sich immer durch die Berufung auf eine der-

*Das Propagandabild der Dolchstoßlegende zeigt den angeblichen Verrat an der deutschen Armee im Ersten Weltkrieg. Eine Lüge, die den Nährboden für den Aufstieg der Nationalsozialisten schuf*

*The propaganda image of the stab-in-the-back myth illustrates the alleged betrayal of the German army during the First World War. A lie that created the breeding ground for the rise of the National Socialists*



art imaginierte Normalität zu legitimieren suchte. Erleben wir ein Revival rassistischen Denkens?

Die behauptete Normalität ist antidivers. Sie führt in eine retro-utopische, homogene Welt zurück. Dieser Gedanke ist so alt wie die völkische Bewegung im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts. Ich erinnere mich an ein Wahlplakat der AfD aus dem Jahr 2017. Da war eine erkennbar weiße, schwangere Frau zu sehen, Bildunterschrift „Neue Deutsche? – Machen wir selber“. Das ist die Normalität, die gemeint ist, ein zutiefst völkisch rassistisches Ideal und das bereits 2017.

Antidemokratisches, chauvinistisches, rassistisches Denken hat ein gutes Drittel der sogenannten bürgerlichen Mitte erfasst. Nicht nur in Deutschland, auch in Italien und Frankreich. Wie kann man die freiheitlich demokratische Grundordnung wetterfest machen für die heraufziehenden Stürme?

Es gibt noch gesellschaftliche Mehrheiten für die freiheitliche Grundordnung. Sie können kurzfristig mobilisiert werden. Die Demonstrationen im Frühjahr zeigten das.

Mittelfristig müssen wir Einfallstore in unseren verfassungsstaatlichen Verteidigungslinien identifizieren und schnell schließen. Aber es braucht Zeit, wenn man etwa die Rolle des Verfassungsgerichts und den Schutz der Frauenrechte in der Verfassung verankern will. Wir sollten denjenigen, die gegen die demokratischen Grundlagen unseres Verfassungsstaates wettern, nicht nur Steine in den Weg le-

*Rolf-Ulrich Kunze,  
Professor für  
neuere und  
neueste Geschichte  
am Department  
für Geschichte  
des Instituts für  
Technikzukunft  
(ITZ) des KIT*

*Rolf-Ulrich Kunze,  
professor for  
modern history at  
the Department  
of History from  
KIT's Institute  
of Technology  
Futures (ITZ)*



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

gen, sondern Mauern vor die Nase bauen. Langfristig sind die Medien und die Wissenschaft gefragt. Sie können Lernprozesse anstoßen. Da sieht es vergleichsweise gut aus in Deutschland. Das Problem liegt auf der kurz- und mittelfristigen Ebene. Dort gibt es politische Akteure, die glauben, sie könnten durch Abwarten und Taktieren mitten in einem planetaren Salto mortale rückwärts strategische Vorteile erzielen. ■

@ [rolf-ulrich.kunze@kit.edu](mailto:rolf-ulrich.kunze@kit.edu)



FOTO: MARKUS BREIG

Vor 35 Jahren wurde die  
Berliner Mauer zu Fall gebracht

The Berlin Wall came down  
35 years ago

look **KIT** > 0324  
FOCUS 15



FOTO: PANTHERMEDIA / LIONA TOUSSAINT

ANZEIGE

## WIR STEuern DIE ZUKUNFT - GESTALTEN SIE DIESE MIT!

Wir, die ME MOBIL ELEKTRONIK GMBH, sind führend in der Entwicklung und Produktion von elektronischen Lenksystemen für Nutz- und Sonderfahrzeuge. „Steer-by-Wire“ ist unser Stichwort! Schluss mit den herkömmlichen mechanischen Lenksäulen – her mit der elektronischen Übertragung der Fahrbefehle!

Was vor über 50 Jahren als kleines Ingenieurbüro begann, hat sich zu einem international agierenden Unternehmen mit über 130 engagierten Mitarbeitenden entwickelt. Als stolzes, familiengeführtes Unternehmen legen wir besonderen Wert auf langfristige Kundenbeziehungen und eine nachhaltige Unternehmensentwicklung.

Ob Student, frischer Absolvent oder Berufserfahrener – bei ME MOBIL ELEKTRONIK gibt es eine Vielzahl von Stellen und spannenden Herausforderungen.



MOBIL  
ELEKTRONIK  
GMBH

**Ansprechperson:**  
Sarah Simonis  
+49 7946 9194181

Bössingerstr. 33  
74243 Langenbrettach



# Abwehrrecht im Abwehrkampf





## EINE KURZE GESCHICHTE DER WISSENSCHAFTSFREIHEIT IN DEUTSCHLAND

VON JUSTUS HARTLIEB

**Zu den wesentlichen Errungenschaften demokratischer Verfassungsstaaten gehört die Freiheit der Wissenschaft. Im deutschen Grundgesetz ist die Unabhängigkeit von Forschung und Lehre sogar ein Grundrecht. Doch was genau besagt der knappe Verfassungstext eigentlich? Und wieviel hat die heutige Wissenschaftskultur noch mit dem liberalen Geist von 1949 zu tun?**

Wer Anfang der 1970er-Jahre im bundesrepublikanischen Wissenschaftssystem tätig war und der zivilen Nutzung der Kernkraft kritisch gegenüberstand, hatte es unter Umständen nicht leicht. In der euphorischen Erwartung, den wachsenden Energiehunger unabhängig von Ölimporten zu befriedigen, wurden selbst fachlich ausgewiesene Kritikerinnen und Kritiker in die Spinnerecke verwiesen, ihre Forschungsarbeiten behindert oder ignoriert. Umgekehrt sahen sich Nuklearwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler in den beiden folgenden Jahrzehnten heftigen, teilweise gewalttätigen Anti-Atom-Protesten ausgesetzt, aber auch schroffen staatlichen Kehrtwenden wie beim Aus für den „Schnellen Brüter“. Gesellschaftliche Polarisierung, eine ideologisch verhärtete Forschungsagenda plus handfeste Partikularinteressen – der beispielhafte Abstecker in die Geschichte einer heiklen Technologie weist bereits auf Gefahren hin, denen sich Wissenschaftsfreiheit bis heute ausgesetzt sieht.

Dabei hat alles einmal so einfach angefangen. „Kunst und Wissenschaft, Forschung und

Lehre sind frei“, gab Artikel 5 Absatz 3 des Grundgesetzes dem westlichen Teil Deutschlands in der Stunde Null mit auf den Weg. „Diese Freiheit“, erläutert Professor Thomas Dreier vom Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) des KIT, „ist ein Grundrecht – und damit ein Abwehrrecht gegenüber dem Staat.“ Der Staat darf sich in Forschung und Lehre nicht einmischen, er ist vielmehr in der Pflicht, für Institutionen und Bedingungen zu sorgen, unter denen Wissenschaft sich entfalten kann. Auf individueller Ebene ist damit die Lizenz verbunden, Themen und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens frei wählen und unbehindert kommunizieren zu können. Zugleich, betont Dreier, sei Wissenschaftsfreiheit nicht unbegrenzt: „Sie endet dort, wo ein anderes Grundrecht beginnt“ – zum Beispiel bei der Würde des menschlichen Embryos. Ergänzend sieht der Bonner Soziologe Professor David Kaldeewey eine „positive Freiheit“ der Wissenschaft, die das Privileg des Abwehrrechts als unausgesprochener Appell grundiert. In einem Interview mit „wissenschaftskommunikation.de“ benennt er sie als „die Verantwortung und die Fähigkeit, aus dieser Freiheit heraus etwas zu tun und hervorzubringen“.

### Lesarten eines Grundrechts

Wie im Wandel der gesellschaftlichen, politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen auch die Auslegung von Artikel 5 Absatz 3 GG immer neue Färbungen angenommen hat, ist ein faszinierendes Stück Verfassungsgeschichte. Im Bewusstsein der totalitären NS-Erfahrung lag das Augenmerk in den frü-



FOTO: TANJA MEISSNER

Vortrag von Professor Thomas Dreier beim Förderverein FORUM RECHT e. V. in Karlsruhe

Professor Thomas Dreier speaking to FORUM RECHT e. V. in Karlsruhe, a club established to promote the value of a constitutional state for democracy

hen Jahren der Bundesrepublik auf dem Schutz vor staatlicher Einflussnahme. Die Studentenbewegung der Sechziger- und Siebzigerjahre hingegen leitete aus der Wissenschaftsfreiheit weitreichende Forderungen nach Mitbestimmung und einem Abbau akademischer Hierarchien ab. Während im „bleiern“ Klima der Achtzigerjahre darüber diskutiert wurde, ob mehr staatliche Überwachung von Hochschulen der inneren Sicherheit dienen würde, standen die Neunziger im Zeichen der Harmonisierung der Wissenschaftslandschaften in Ost und West. Legislative Wegmarken dieser Jahrzehnte sind die Hochschulgesetze der Bundesländer sowie diverse Urteile des Bundesverfassungsgerichts – etwa 1973, als die Karlsruher Richterinnen und Richter die Freiheit der Lehre und die Autonomie der Hochschulen bekräftigten.

Zu fragen bleibt, wie es um die Freiheit von Forschung und Lehre im 21. Jahrhundert bestellt ist. „Die Welt ist größer und komplexer geworden und einige der drängenden Forschungsfragen sind nur noch global lösbar“, meint Rechtswissenschaftler Dreier. Transnationale Initiativen wie die „Bonner Erklärung zur Forschungsfreiheit“ von 2020 tragen dem Rechnung. „Zugleich“, gibt Dreier zu beden-

## Right of Defense in a Defensive Struggle

### A Brief History of Academic Freedom in Germany

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

“Arts and sciences, research and teaching shall be free,” stipulated Article 5, paragraph 3 of the Basic Law for the western part of Germany at the dawn of its existence. “This freedom,” explains Professor Thomas Dreier of the Center for Applied Legal Studies (ZAR) at KIT, “is a fundamental right – and thus a defensive right against the state.” The state must not interfere in research and teaching. In addition, it must provide for institutions and conditions that enable science to develop freely. At the same time, Dreier emphasizes that academic freedom is limited: “It ends where another fundamental right begins.”

This interpretation of Article 5, paragraph 3 of the Basic Law has taken on ever-new colorations over time and it is a fascinating piece of constitutional history. In the early years of the Federal Republic of Germany, the focus was on protection from state influence, while the student movement of the 1960s and 1970s demanded co-determination and the dismantling of academic hierarchies. In the 1980s, state surveillance of universities for the purpose of internal security was examined, while the 1990s were characterized by the harmonization of the academic landscapes in the Eastern and Western parts of Germany.

In the 21st century, freedom of research and teaching is coming under increasing funding pressure. “The world has become bigger and more complex, and some of the most urgent research questions can only be solved globally,” says jurist Dreier. “At the same time, available funds are limited,” he adds. The fundamental separation of the gain of scientific knowledge from other areas of society, namely politics and the economy, as stipulated in the German Basic Law, is thus floundering.

The jurist identifies three challenges for academic freedom: The increasing funding of research by companies (third-party funding), the growing influence of the military on research content, and finally, moral discussions, which, while loudly touted by the media, have no clear legal basis. These might lead to a kind of self-censorship among researchers, which would result in a disheartening interpretation of the proud Article 5(3) of the Basic Law. ■



FOTO: PRIVAT

Professor Thomas Dreier hatte am KIT bis 2023 die Professur für Bürgerliches Recht und Rechtsfragen der Informationsgesellschaft inne. Darüber hinaus leitete er das Institut für Informations- und Wirtschaftsrecht (IIWR) sowie das Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) des KIT. Er hatte mehrfach Gastprofessuren im In- und Ausland inne und publizierte zahlreiche Veröffentlichungen zu Rechtsfragen der Informationsgesellschaft, zum Urheber- sowie zum Kunstrecht.

ken, „sind die zur Verfügung stehenden finanziellen Ressourcen begrenzt. Damit rückt Wissenschaft schon hinsichtlich der Finanzierung näher an die Politik heran.“ Die im Grundgesetz noch grundsätzliche Trennung wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns von anderen gesellschaftlichen Bereichen, namentlich Politik und Wirtschaft, gerate damit ins Schwimmen.

Der Jurist sieht drei Schauplätze, auf denen dies zur Herausforderung wird. Zum einen bei der zunehmenden Finanzierung von Forschungsprojekten durch Unternehmen sowie beim wachsenden Einfluss des Militärs auf Forschungsinhalte, zum anderen auf dem Feld der (Hyper-)Moral: „Die aktuellen Auseinandersetzungen um die Grenzen der Wissenschaftsfreiheit finden überwiegend im gesellschaftlichen Bereich statt. Dort wird über Gefahren, die der Wissenschaftsfreiheit tatsächlich oder vermeintlich drohen, meist moralisch argumentiert.“ Ein freiheitsbeschneidender Faktor werde daraus, wenn die rechtlich verschwommenen, aber medial lauten Debatten bei Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern eine Art Selbstzensur bewirkten. Doch bloß nicht anecken scheint eine verzagte Lesart des stolzen Artikels unseres Grundgesetzes. ■

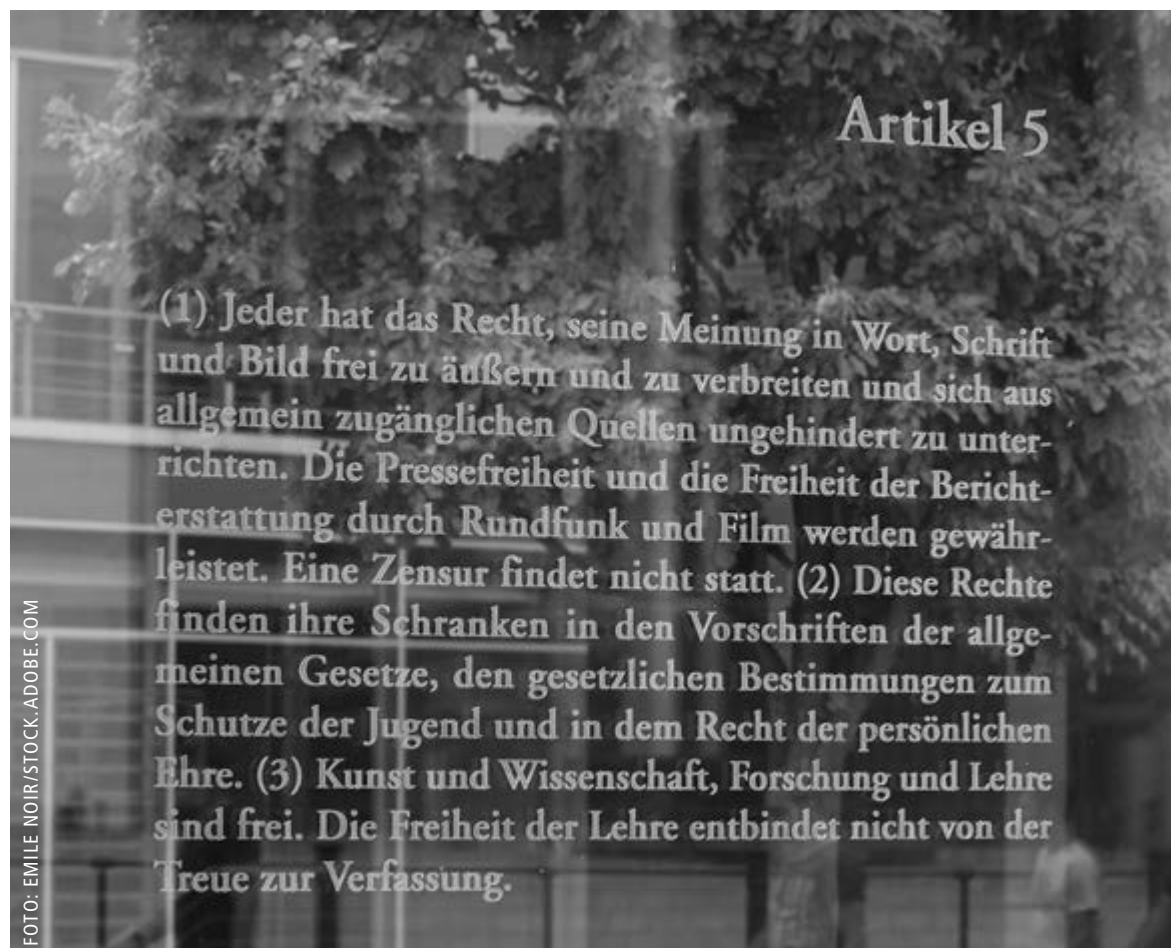


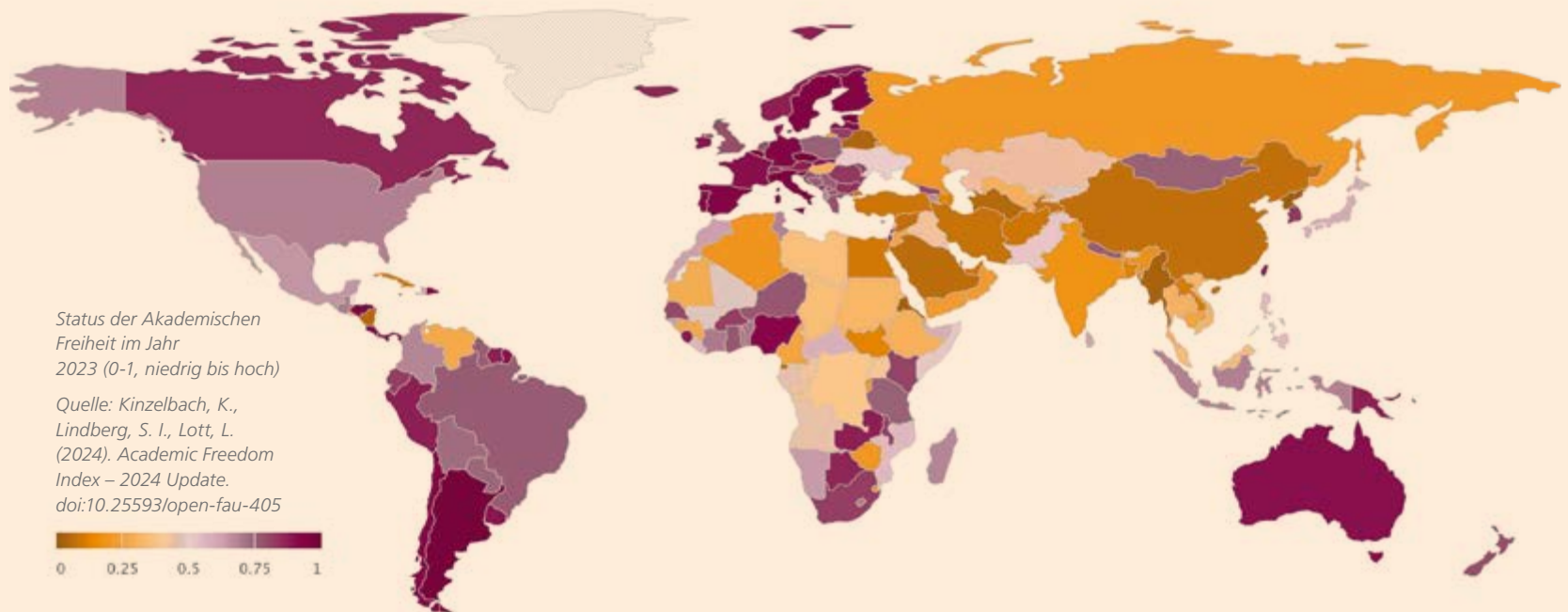
FOTO: EMILE NOIR/STOCK.ADOBE.COM

# Wissenschaftsfreiheit in Zahlen

WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND LEHRE SIND FREI, SO STEHT ES IM GRUNDGESETZ. DOCH WIE IST ES IN DER REALITÄT UM DIE WISSENSCHAFTSFREIHEIT IN DEUTSCHLAND UND WELTWEIT BESTELT?

VON LEONIE KROLL

♥ Für **3,6 Milliarden** Menschen ist Wissenschaftsfreiheit keine Realität



Der Academic Freedom Index (AFI) wird jährlich vom V-Dem-Institut der Universität Göteborg und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) veröffentlicht und gibt einen Überblick über den Stand der Wissenschaftsfreiheit in 179 Ländern. Der Gesamtindex wird anhand von fünf Indikatoren gemessen: Freiheit der Forschung und Lehre, Freiheit des akademischen Austauschs und der Wissenschaftskommunikation, akademische und kulturelle Ausdrucksfreiheit, institutionelle Autonomie sowie Campus-Integrität.

Die Ergebnisse aus dem Jahr 2023 zeigen, dass die Wissenschaftsfreiheit weltweit bedroht ist: In 23 Ländern stellten die Forschenden eine Verschlechterung der Wissenschafts-

freiheit fest, während in nur zehn Ländern die Wissenschaftsfreiheit zunahm. 45,5 Prozent der Weltbevölkerung – also 3,6 Milliarden Menschen leben in Ländern, in denen die Wis-

senschaftsfreiheit vollkommen eingeschränkt ist. Blickt man auf die letzten 50 Jahre zurück, hat die Wissenschaftsfreiheit jedoch in 56 Ländern zugenommen. ■

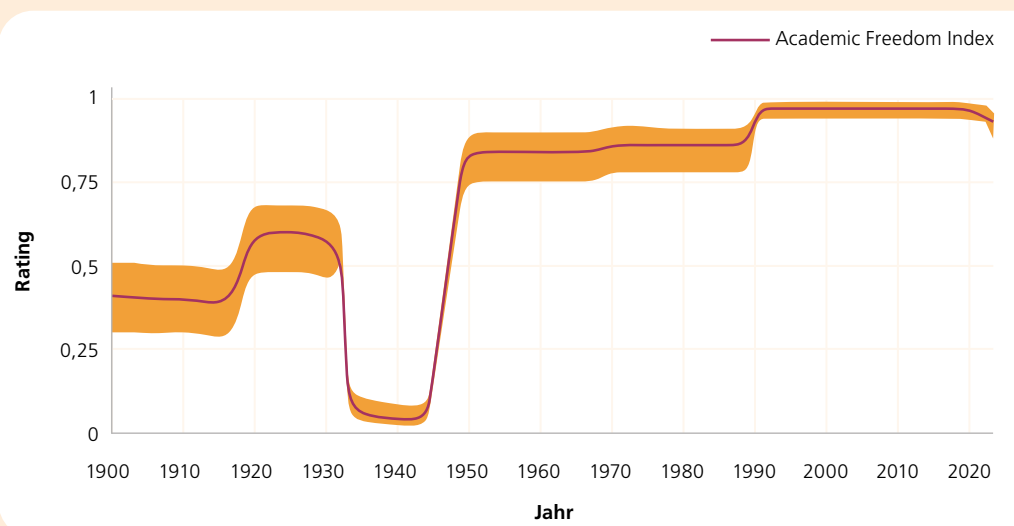


Weitere Informationen zum Academic Freedom Index:  
[www.academic-freedom-index.net](http://www.academic-freedom-index.net)



Der Konfidenzbereich wird durch farbige Schattierungen um die Linien dargestellt. Je größer die Intervalle, desto größer die Unsicherheit der Werte.

Quelle: Coppedge, Michael, et al. 2024. "V-Dem [Germany-2024] Dataset v14" Varieties of Democracy (V-Dem) Project. <https://doi.org/10.23696/mcwt-fr58>



♥ **4,5 von 10** Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler geben an, mindestens eine Form von Wissenschaftsfeindlichkeit erlebt zu haben



Von Hassnachrichten bis Morddrohungen: Anfeindungen gegen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bedrohen die Integrität der Wissenschaft, vergiften die Diskussionskultur unserer Gesellschaft und bedrohen damit die Wissenschaftsfreiheit. Wie verbreitet sind Anfeindungen? Wer ist am häufigsten betroffen? Und gibt es Unterschiede bei den Fachrichtungen?

In einer repräsentativen Befragung von 2 600 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern untersuchte das Deutsche Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW) in Kooperation mit dem Projektverbund Kapazitäten und Kompetenzen im Umgang mit Hassrede und Wissenschaftsfeindlichkeit (KAPAZ) 2024 unter anderem diese Fragen. Das Ergebnis: 45% der Befragten gaben an, mindestens eine Form von Wissenschaftsfeindlichkeit erlebt zu haben. Schwere Angriffe wie verbale Drohungen, Androhungen körperlicher Gewalt, Todesdrohungen oder Vandalismus haben 10% der Befragten erlebt. ■



Weitere Informationen zur Studie und über KAPAZ:  
[www.hiig.de/project/wissenschaftsfeindlichkeit-kapaz](http://www.hiig.de/project/wissenschaftsfeindlichkeit-kapaz)



## ◀ Deutschland in den **Top 10%**

Die Daten des Academic Freedom Index gehen bis ins Jahr 1900 zurück und werden im Zeitverlauf verglichen. Im deutschen Zeitstrahl spiegelt sich auch die deutsche Geschichte wider – in der Weimarer Republik stieg der Index an, bevor das Naziregime die Wissenschaftsfreiheit fast vollständig einschränkte. In Deutschland wurde die Wissenschaftsfreiheit im Jahr 2023 mit 0,93 bewertet und ist damit im internationalen Vergleich unter den Top 10% vertreten. ■

## Academic Freedom in Figures

**Science, Research, and Teaching Shall Be Free! This Is Stated in the Basic Law for the Federal Republic of Germany. But What Is the Reality of Academic Freedom in Germany and Worldwide These Days?**

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

The Academic Freedom Index (AFI), published every year by the V-Dem Institute at the University of Gothenburg and the University of Erlangen–Nuremberg (FAU), provides an overview of the state of academic freedom in 179 countries. For the overall index, five indicators are measured: Freedom to research and teach; freedom of academic exchange and dissemination; freedom of academic and cultural expression; institutional autonomy, and campus integrity.

The results from 2023 show that academic freedom is under threat all over the world: The researchers note that 23 countries are in episodes of decline in academic freedom, and only ten countries can boast an increase in academic freedom. 45.5 percent of the world's population – i.e., 3.6 billion people – live in countries where there can be no talk of academic freedom. Looking back over the last 50 years, however, an increase in academic freedom can be observed in 56 countries. In 2023, academic freedom in Germany was rated at an index of 0.93, which means that Germany ranks among the top 10% internationally.

Hostility towards scientists – from hate messages to death threats – is a menace to the integrity of science; it poisons the culture of discussion in our society and thus threatens academic freedom. In a representative survey of 2,600 scientists, 45% of the respondents stated that they had experienced at least one form of hostility towards science. Multiple responses could be selected. Severe attacks, such as verbal threats, threats of physical violence, death threats, or vandalism had been experienced by 10% of the researchers. ■

# Weiter Weg zur Energiesicherheit



**FORSCHENDE AM KIT ARBEITEN AN KONZEPTEN FÜR EINE STABILE, WIRTSCHAFTLICHE UND KLIMASCHONENDE ENERGIEVERSORGUNG**

VON CHRISTOPH KARCHER

Als „Freiheitsenergien“ bezeichnete Finanzminister Christian Lindner erneuerbare Energien kurz nach Beginn des russischen Angriffs auf die Ukraine. In einer von Krisen geprägten Welt rückt der Zusammenhang zwischen Energie- und Sicherheitspolitik in den Fokus. Erneuerbare Energien versprechen mehr Unabhängigkeit von rohstoffreichen Staaten und sind zentral, um die gesetzlich verankerten Klimaziele zu erreichen: sinkende CO<sub>2</sub>-Emissionen und Treibhausgasneutralität bis 2045.

Wo steht Deutschland beim Umbau der Energiesysteme? Am KIT beschäftigen sich Forschende mit technologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Aspekten der Energietransformation. „Ein Großteil der Energie in Deutschland stammt immer noch aus fossilen Quellen“, ordnet Professor Roland Dittmeyer ein. Der Leiter des Instituts für Mikroverfahrenstechnik (IMVT) des KIT forscht an sogenannten Power-to-X-Technologien: Verfahren zur Umwandlung von Strom, etwa aus Windkraft oder Photovoltaik, in andere Energieträger wie synthetische Kraftstoffe, Gase oder chemische Rohstoffe. „Wenn wir von Energiesicherheit sprechen, geht es eben nicht nur um Strom. Der Stromsektor deckt derzeit nur etwa 20 Prozent unseres Endenergieverbrauchs ab. Die restlichen 80 Prozent sind überwiegend stoffliche Energieträger wie Mineralölprodukte, Erdgas, Biomasse und Kohle sowie etwas Fernwärme. Es liegt also noch viel Arbeit vor uns.“



## Ohne Importe wird es nicht gehen

Auch wenn ein Plus bei den erneuerbaren Energien Deutschland weniger importabhängig mache, werde es nicht ohne Einfuhren aus anderen Staaten gehen, relativiert Wolf Fichtner, Professor für Energiewirtschaft am Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP) des KIT, den Begriff „Freiheitsenergien“. „2023 haben wir zum ersten Mal seit vielen Jahren wieder mehr Strom importiert als exportiert. Das könnte auch in den kommenden Jahren so sein, wobei der Stromimport aus dem europäischen Ausland erfolgt. Auch Wasserstoff und Wasserstoffderivate werden wir schon aus ökonomischen



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

*In der Methanisierungsanlage des Energy Lab werden „grüner“ Wasserstoff und Kohlendioxid aus der Luft in Methan umgewandelt*

*The Energy Lab's methanation plant converts "green" hydrogen and carbon dioxide from the air into methane*



FOTO: MARKUS BREIG

*Solarpark des Energy Lab auf dem Campus Nord des KIT*

*The Energy Lab's solar park on Campus North of KIT*



FOTO: GABI ZACHMANN



Professor Roland Dittmeyer vom Institut für Mikroverfahrenstechnik (IMVT) des KIT

Professor Roland Dittmeyer from KIT's Institute for Micro Process Engineering (IMVT)

Gründen teilweise importieren. Deutschland allein wird nicht die Menge an Energie innerhalb der eigenen Grenzen bereitstellen, die wir benötigen“, so Fichtner. Für ihn bedeute eine geopolitisch sichere Energieversorgung nicht völlige Unabhängigkeit. Entscheidend sei vielmehr, die Lieferquellen zu diversifizieren, also breiter aufzustellen, um nicht dieselben Fehler wie in der Vergangenheit zu begehen. „Wir haben uns stark auf russisches Pipelinegas verlassen, weil die ökonomischen Vorteile scheinbar höher bewertet wurden als die Versorgungssicherheit.“ Nun sei es wichtig, auf mehrere Lieferanten und Regionen zu setzen.

Fichtner rät dazu, bei der Gestaltung der künftigen Energieversorgung die unterschiedlichen Ebenen, die dabei eine Rolle spielen, besser auszubalancieren. „In der Energiewirtschaft sprechen wir vom energiewirtschaftlichen Viereck mit den Ecken Ökonomie, Ökologie, Versorgungssicherheit und gesellschaftliche Akzeptanz. Diese Dimensionen müssen wir bei Entscheidungen berücksichtigen und mit den dabei bestehenden Zielkonflikten umgehen.“

#### **Power-to-X für Energiespeicherung und -Importe**

Technologisch gesehen könnten für Deutschland in der Zukunft große Power-to-X-Anla-

gen im Ausland für die Herstellung von Energieträgern wie Methanol, Ammoniak oder Wasserstoff eine wichtige Rolle spielen, erklärt Dittmeyer, der am KIT auch die Forschung im PtX-Lab, einem Teil des Energy Lab, Europas größter Forschungsinfrastruktur für erneuerbare Energieerzeugung und Speichermethoden, koordiniert. Etwa in Regionen, wo Strom aus Windenergie besonders günstig ist, wie in Patagonien in Chile. Von dort könnten die Energieträger auch zu uns transportiert werden.

Hierzulande sei neben dem Netzausbau für eine landesweite Verfügbarkeit erneuerbarer

Energien die Speicherung von Strom ein entscheidender Punkt. „Um den Anteil des Stroms aus erneuerbaren Quellen von heute im Durchschnitt mittlerweile etwa 50 Prozent weiter zu steigern, brauchen wir praxistaugliche Lösungen, um Schwankungen bei der Wind- und Sonnenenergie auszugleichen“, so Dittmeyer. Gefragt seien leistungsstarke Batterie- und Power-to-X-Technologien. Letztere können die erneuerbare Energie über längere Zeiträume, beispielsweise auch saisonal, speichern. „Dazu braucht man dann allerdings auch flexible Kraftwerke, die diese gespeicherten Energieträger bei Bedarf wieder in Strom umwandeln.“

## The Long Road to Energy Security

### Researchers at KIT Are Working on Concepts for Stable, Economic, and Climate-friendly Energy Systems

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

In a crisis-stricken world, the relationship between energy and security policy is increasingly drawing attention. Renewable energy promises more independence from resource-rich countries. Moreover, it is key to achieving the climate targets enshrined in law: Climate neutrality by 2045.

Researchers at KIT are investigating the technological as well as the economic and social aspects of energy transformation. “A large proportion of the energy consumed in Germany still comes from fossil sources,” says Professor Roland Dittmeyer, Head of the Institute for Micro Process Engineering (IMVT). “When we are talking about energy security, we do not refer to electricity alone. The electricity sector currently covers just around 20 percent of our total energy consumption,” says Dittmeyer. Professor Wolf Fichtner from the Institute for Industrial Production (IIP) estimates that Germany will remain dependent on imports of electricity and hydrogen in the future. However, the country should develop more sources of supply and should balance all the sides of the “energy quadrangle”: Economy, ecology, security of supply, and acceptance in society.

Dittmeyer’s research focuses on power-to-X technologies. To ensure that renewable energies will be available all over Germany, storage options are required, in addition to grid expansion, to compensate for fluctuations in the production of wind and solar energies. High-performance battery and power-to-X technologies can store energy from renewable sources over longer periods of time. “However, this requires flexible power plants that convert this energy back into electricity when it is needed.”

Fichtner believes that back-up facilities, in the short term probably in the form of gas-fired power plants, are indispensable. “Our analyses show that it is necessary to establish corresponding capacities by 2030 to ensure a stable and secure supply.” Another focus should be on higher energy efficiency and increased energy savings in all sectors. What is more, the energy sector needs reliable framework conditions, such as effective emissions-trading regulations. “Due to the anticipated consequential costs of climate change, it is much cheaper in the medium and long term to transform the energy system now – even if the related costs will be higher than they were in the past,” says Dittmeyer. ■





FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

*Professor Wolf Fichtner vom Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP) des KIT*

*Professor Wolf Fichtner from KIT's Institute for Industrial Production (IIP)*

### Gaskraftwerke als Back-up

Aufgrund des geplanten Kohleausstiegs brauche man zusätzliche gesicherte Leistung, aktuell wohl in Form von Gaskraftwerken, betont Fichtner. „Unsere Analysen zeigen, dass es für eine zu jedem Zeitpunkt stabile Versorgung wirklich notwendig ist, hier schon bis 2030 gesicherte Kapazitäten aufzubauen.“ Das Problem sei die Refinanzierung der Anlagen, da diese gegebenenfalls nur wenige Stunden in Betrieb sind. Eine mögliche Lösung:

Ein sogenannter Kapazitätsmarkt, der Betreibern nicht nur für die eingespeiste Strommenge, sondern auch für die vorgehaltene Leistung Einnahmen verschafft. An entsprechenden Konzepten arbeitet derzeit das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.

Als weitere wichtige Pfeiler eines stabilen und nachhaltigeren Energiesystems nennt Fichtner eine deutlich höhere Energieeffizienz und -einsparung in allen Sektoren: „Was wir nicht verbrauchen, müssen wir nicht erzeugen, nicht importieren und macht keine Emissionen. Das wird in der Diskussion oft etwas vernachlässigt.“

### Es geht nur miteinander

Die Politik sieht der Experte für Energiewirtschaft in der Pflicht, verlässliche Rahmenbedingungen zu schaffen, etwa einen wirkungsvollen Emissionshandel. „Diese Transformation gelingt nur in internationaler Zusammenarbeit. Es geht nicht mit nationalen Alleingängen. Und wir müssen die gesamte Gesellschaft miteinbeziehen, technologieoffen sein und uns beim Bezug und der Bereitstellung von Energie breiter aufstellen.“ „Das Thema geht uns alle etwas an“, sagt Dittmeyer. „Wir müssen anerkennen, dass der Klimawandel ein Fakt ist und dass es wegen der zu befürchtenden Folgekosten auf mittlere und lange Sicht viel günstiger ist, das Energiesystem jetzt umzubauen – auch, wenn die Kosten dafür im Vergleich zu früher höher sein werden.“ ■

@ [wolf.fichtner@kit.edu](mailto:wolf.fichtner@kit.edu)  
[roland.dittmeyer@kit.edu](mailto:roland.dittmeyer@kit.edu)

*Methanisierungsanlage am Energy Lab*

*The methanation plant at Energy Lab*



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

ANZEIGE

# Studieren mit Zukunft im Sinn.

## Für sichere & saubere Energie überall und jederzeit.

Mit dem berufsbegleitenden Masterstudium **Energy Engineering & Management** die Energiewende aktiv mitgestalten. Mehr über diesen und weitere spannende Studiengänge: [hectorschool.kit.edu/EEM](https://hectorschool.kit.edu/EEM)



**HECTOR SCHOOL**  
 OF ENGINEERING & MANAGEMENT





*Professor Jan. S. Hesthaven  
im Gespräch mit Studierenden  
Professor Jan. S. Hesthaven  
in conversation with students*

# „Ich glaube viel mehr an Zusammenarbeit als an Wettbewerb“

JAN S. HESTHAVEN, DER NEUE PRÄSIDENT DES KIT, ÜBER  
ZUKÜNFTIGE HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE GESELLSCHAFT  
UND DAS KIT, DIE BEDEUTUNG VON INTERNATIONALITÄT  
UND DIE ROLLE DES KIT IN DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT

VON LEONIE KROLL UND MARGARETE LEHNÉ



## Kurzvita

Professor Jan S. Hesthaven ist seit Oktober 2024 Präsident des KIT, vorher war er seit 2021 als Provost und Vizepräsident für alle akademischen Angelegenheiten der École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) verantwortlich. Seit 2013 war er Professor für Mathematik an der EPFL. Zuvor war er seit 1995 an der Brown University in den USA tätig. Dort fungierte er unter anderem als Gründungsdirektor des Center for Computation and Visualization (2006 bis 2013) sowie als Co-Gründer des Institute for Computational and Experimental Research in Mathematics. Hesthaven studierte Computational Physics und promovierte an der Technischen Universität von Dänemark in Kopenhagen. Hesthaven ist Fellow der Königlich Dänischen Akademie der Wissenschaften und des Schrifttums, der American Mathematical Society und der Society of Industrial and Applied Mathematics. Er ist außerdem Mitglied der Europäischen Akademie der Wissenschaften und der Academia Europaea.



geschöpft wurde. Im Verlauf meiner Karriere habe ich erkannt, dass es mich eher reizt, Organisationen aufzubauen und zu verändern, als sie nur zu leiten. Am KIT habe ich die einzigartige und aufregende Chance gesehen, genau das zu tun: eine erfolgreiche Einrichtung weiter zu gestalten, die auf eine lange und bemerkenswerte Geschichte zurückblicken kann und die das Potenzial hat – die Menschen, die Infrastruktur und die Ressourcen – noch viel mehr zu sein, als sie es jetzt ist.

offen diskutieren, wo wir als Institution stehen und wohin wir uns in den nächsten fünf oder zehn Jahren entwickeln wollen.

### Welche Veränderungen sind das genau und was bedeuten sie für die strategische Ausrichtung der Forschung am KIT?

Ein Blick aus dem Fenster veranschaulicht, worum es mir geht. Wir sehen vor allem drei Dinge: solche, die Ergebnis menschlicher Intelligenz sind, wie Gebäude oder Autos. Wir sehen Leben – Menschen, Tiere und Pflanzen. Und wir sehen die Gesellschaft, also die Art und Weise, in der wir uns als Gesellschaft organisieren. Was sich nun verändert und in den nächsten beiden Jahrzehnten entscheidend weiter verändern wird, ist, dass wir unserer Welt Künstliche Intelligenz und künstliches Leben hinzufügen und eine nachhaltige Gesellschaft gestalten müssen. Deshalb sind dies für mich die drei Kernthemen, die als zentrale Forschungsfelder am KIT bereits existieren. Das Zusammenwachsen dieser Themen wird massive Auswirkungen darauf haben, wie wir in Zukunft leben, arbeiten und interagieren. Auch die Bereiche Gesundheit und Bildung werden sich drastisch verändern. Wir stehen

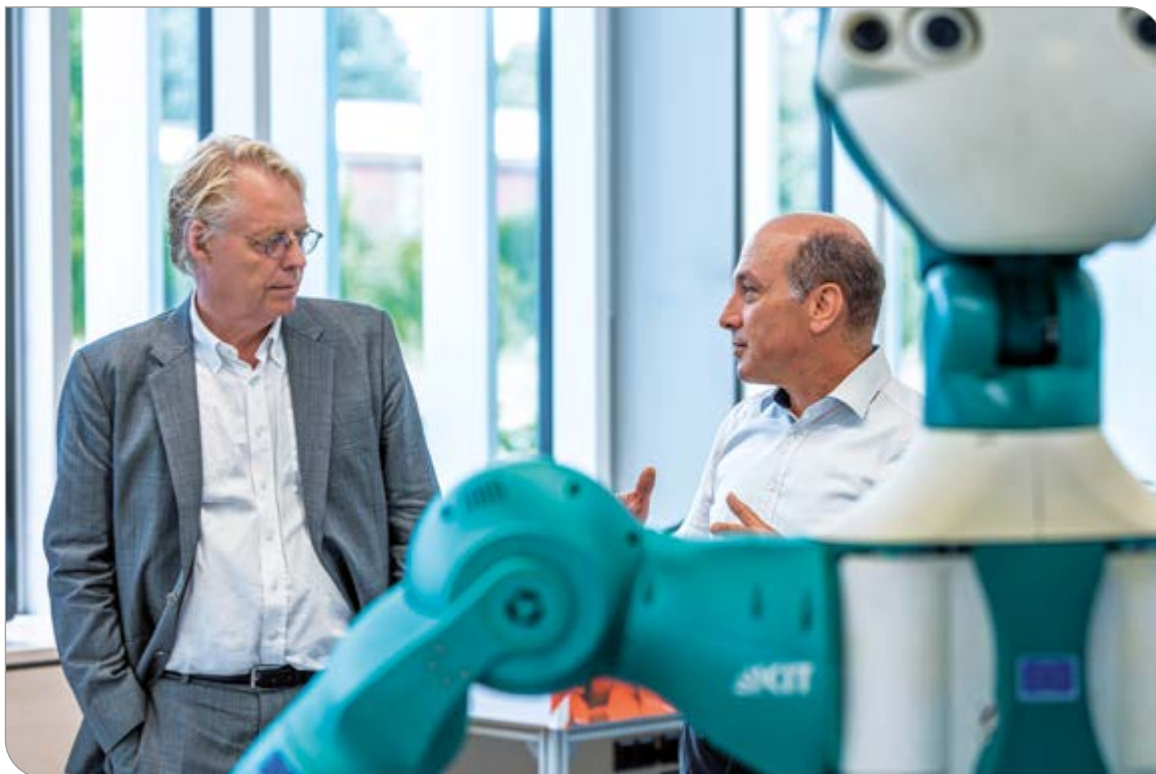
**Mit seinem Amtsantritt zum 1. Oktober 2024 steht Jan S. Hesthaven an der Spitze des KIT. Im Interview mit lookKIT spricht er darüber, wie er die Rolle des KIT in einer sich wandelnden Gesellschaft sieht, wie er das KIT international in der Wissenschaftsgemeinschaft positionieren möchte und warum Lehre für ihn eine Priorität ist.**

lookKIT: Was war Ihr erster Eindruck vom KIT – und was hat Sie dazu bewogen, Teil des KIT zu werden?

Professor Jan S. Hesthaven: Das KIT ist eindeutig ein Rohdiamant – ein Ort mit enormem Potenzial, das noch nicht vollends aus-

### Was haben Sie sich für die ersten 100 Tage am KIT vorgenommen?

Am wichtigsten ist es für mich, die Menschen am KIT kennenzulernen – Professorinnen und Professoren, Studierende und Mitarbeitende. Um noch mehr über das KIT mit seinen Möglichkeiten und Herausforderungen zu erfahren, muss ich ihnen zuhören. Ich bin offen für Veränderungen zum Wohle der Einrichtung, aber mir ist auch bewusst, dass vieles am KIT sehr gut funktioniert und sicherlich nicht drastisch verändert werden sollte. Um dieses Gleichgewicht zu finden, brauche ich ein tieferes Verständnis für das KIT. Gleichzeitig möchte ich auch ins Gespräch kommen und



*Jan S. Hesthaven im Gespräch mit Professor Tamim Asfour, Leiter der Forschungsgruppe Hochperformante Humanoide Technologien am Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) des KIT*

*Jan S. Hesthaven speaking with Professor Tamim Asfour, Head of the High Performance Humanoid Technologies Group at KIT's Institute for Anthropomatics and Robotics (IAR)*

möglicherweise an einem Wendepunkt in der menschlichen Entwicklung und das KIT muss im Zentrum dieses Wandels stehen.

#### **Wo sehen Sie das KIT in zehn Jahren im Vergleich zu anderen Institutionen in Deutschland und weltweit?**

Ich glaube viel mehr an Zusammenarbeit als an Wettbewerb. Dazu müssen wir sowohl in Deutschland als auch international vertrauenswürdige Partner finden, mit denen wir bei unseren Kernaufgaben – Lehre, Forschung, Innovationen und gesellschaftliches Engagement – zusammenarbeiten können. Einrichtungen wie das KIT können nicht in allem herausragend sein. Es gibt einige wenige Institu-

tionen weltweit, die sich das finanziell leisten können. Um etwas zu erreichen und international in der gleichen Liga spielen zu können, müssen wir also mit Einrichtungen kooperieren, deren Stärken komplementär zu unseren sind. Ich möchte das KIT als einen Ort positionieren, an den sich andere Institutionen wenden, wenn sie nach einem Partner suchen – sei es in Lehre oder Forschung.

#### **In einem früheren Interview sagten Sie, das KIT könnte international noch besser werden. Wie möchten Sie die Internationalität stärken?**

Nicht nur das KIT, sondern deutsche Universitäten insgesamt sind nicht so international, wie



sie sein sollten und könnten, auch wenn es in den letzten Jahren Verbesserungen gab. Es ist unerlässlich, internationale Talente zu gewinnen. Dafür müssen wir die Stärken des KIT besser herausstellen und ihnen zeigen, warum sie ans KIT kommen sollten. Gleichzeitig müssen wir dafür sorgen, dass sie am KIT bleiben wollen, indem wir ein Umfeld schaffen, in dem sich internationale Kolleginnen und Kollegen willkommen und geschätzt fühlen.

#### **Welche Rolle sollte das KIT zukünftig in der Helmholtz-Gemeinschaft spielen?**

Vorab: Für mich gibt es keinen großen Unterschied zwischen der Bedeutung von Forschung und Lehre. Deshalb glaube ich auch, dass das KIT als die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft zukünftig eine zentralere Rolle einnehmen sollte. Die einzigartige Stärke einer Universität liegt darin, dass sie im Gegensatz zu einem reinen Forschungszentrum sehr risikoreiche Forschung machen kann – selbst nach einem Misserfolg hat sie ihren Bildungsauftrag noch erfüllt. Das ist auch eine einzigartige Chance für die For-



*Professor Jan. S. Hesthaven,  
neuer Präsident des KIT*

*Professor Jan. S. Hesthaven,  
new President of KIT*

FOTOS: MARKUS BREIG

## “I Believe much more in Collaboration than in Competition”

**Jan S. Hesthaven, the New President of KIT, Speaking about Future Challenges for Society and KIT, the Importance of Internationality, and the Role of KIT within the Helmholtz Association**

TRANSLATED BY LEONIE KROLL AND MARGARETE LEHNÉ

Jan S. Hesthaven compares KIT with a diamond in the rough - an institution which has an enormous potential that has not yet been fully reached. This motivated him to become part of KIT: “I prefer to build and change organizations rather than simply running them. At KIT, I saw a unique and exciting opportunity to do precisely that.”

His priority for the first 100 days is to get to know the people of KIT – listen to them and learn about KIT. “At the same time, I would like to launch a discussion with the community of where we are as an institution and where we would like to be five or ten years from now”, Hesthaven says. With this in mind, three core topics are particularly important to him: Artificial intelligence, artificial life, and a strong focus on the sustainable society. As these elements begin to converge, their implications will be tremendous for all areas of our lives. At this potential inflection point in human development, KIT needs to be at the center of this transformation.

“To have an impact and keep up with the best internationally, we will have to do it with partners who complement our strengths. Therefore, I would like to position KIT as one of those places to which other institutions turn when looking for a partner, be it in education or research.” That is also why KIT must attract international talent and make sure they stay by creating an environment in which international colleagues feel welcome and valued.

Hesthaven makes no strong distinction between the importance of research and education. With this in mind, KIT should take a central position as the research university in the Helmholtz Association. The unique strength of a university is that it, in contrast to a research center, can undertake very-high-risk research while hedging this high risk with education – even after failure, it has still succeeded in its educational mission. “We need to make better use of this strength in the role we play within the Helmholtz Association. Our students could also benefit enormously.”

When asked what academic freedom means to him, he replies: “Ultimately the goal of the work is to impact and improve society through the solutions we develop and the people we educate. That is our contract with society.” ■

schungszentren. Diese Stärke müssen wir in der Helmholtz-Gemeinschaft besser nutzen. Auch unsere Studierenden könnten davon enorm profitieren – wir müssen diese besondere Position und die Ressourcen in der Helmholtz-Gemeinschaft optimal nutzen, um in Forschung und Lehre disziplinübergreifend zusammenzuarbeiten.

### **Was bedeutet Wissenschaftsfreiheit für Sie?**

Ein Alexander von Humboldt, der vom Familienbesitz lebte und so seine Forschung auf der ganzen Welt finanzierte, konnte tun und lassen, was er wollte. Unsere Arbeit wird dagegen größtenteils von privaten Geldern und aus Steuern finanziert. Die akademische Freiheit, unabhängig zu forschen, ist die fundamentale Stärke des Systems und muss geschützt werden. Aber mit ihr geht auch Verantwortung einher. Letztlich ist das Ziel unserer Arbeit die Gesellschaft durch Lösungen, die wir entwickeln und Menschen, die wir ausbilden, zu verändern und zu verbessern. Das ist unser Vertrag mit der Gesellschaft. ■



# Herausgeforderte Selbstbestimmung

## TECHNIKFOLGENFORSCHER ARMIN GRUNWALD ÜBER FREIHEIT IM ZEITALTER VON DIGITALISIERUNG UND KÜNSTLICHER INTELLIGENZ (KI)

VON ARMIN GRUNWALD / JUSTUS HARTLIEB (REDAKTION)

**Dampfmaschine, Düsenflugzeug, Herzschrittmacher: Eine lange Zeit sind die Geschichte der Technisierung und die Geschichte der Weitung des menschlichen Handlungsraums scheinbar parallel verlaufen. Selbstbestimmung war das Produkt dieser Doppelhelix. Aussichten auf eine von selbstlernenden, vernetzten Maschinen durchwirkte Welt wirft die Frage auf, ob die Souveränität des aufgeklärten und durch Technik befreiten Menschen an einen Kipppunkt gelangt ist. Noch, meint Technikfolgenforscher und Politikberater Professor Armin**

**Grunwald, hängt es von uns ab, ob wir Herr bleiben oder Knecht werden.**

KI-Systeme lenken Autos, wählen Stellenbewerberinnen und -bewerber aus, schreiben Texte in erstaunlicher Qualität und machen Roboter zu neuen Mitbewohnenden der menschlichen Welt. Je nach Perspektive ist es faszinierend oder erschreckend, wie gut KI viele menschliche Fähigkeiten simulieren kann und wie rasch es damit vorangeht. Neben vielfältigen Hoffnungen auf Innovation und Effizienzsteigerung durch KI sind Sorgen bis hin zu apokalyptischen Befürchtungen verbreitet. In

diesem Beitrag soll es um eine ganz bestimmte Herausforderung gehen: Umbrüche, die sich allmählich einstellen und deren Ursachen weniger in den Algorithmen als vielmehr in menschlichen Verhaltensweisen liegen.

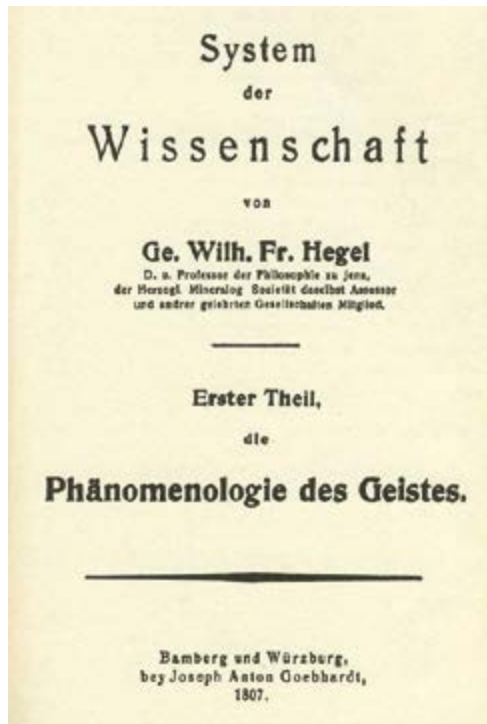
### Allmähliche Disruptionen

Disruption ist zu einem prägenden Begriff der Gegenwart geworden. Zunächst geschah dies in positiver Hinsicht: Disruptive Innovationen im wirtschaftlichen Wettbewerb gelten als attraktiv, jedenfalls für die Gewinnerinnen und Gewinner. Eigentlich verheißt das Wort „Disruption“ – von lateinisch *disrumpere*: zerbrechen, zerreißen – aber nichts Gutes. Zurzeit verbinden sich damit eher aktuelle Krisenphänomene wie Pandemie und Ukraine-Krieg, die nahezu plötzlich aufgetreten sind und praktisch sofort schwere Verwerfungen nach sich gezogen haben.

Da Disruption über das Zerbrechen hinaus auch die Schnelligkeit des Vorgangs meint, mag es



COLLAGE: DOMINIKA ROGOCKA/MODUS MEDIA



„Phänomenologie des Geistes“ (1807) von Georg Wilhelm Friedrich Hegel  
 “The Phenomenology of Spirit” (1807) by Georg Wilhelm Friedrich Hegel

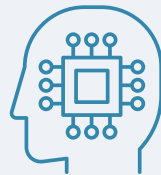
FOTO: WIKIPEDIA COMMONS

paradox klingen, wenn im Folgenden von allmählichen Disruptionen gesprochen wird. Schließlich zerbricht nichts langsam. Allerdings kann sich ein Zerbrechen, etwa als Verschleiß, über längere Zeiträume vorbereiten und erst deutlich später „plötzlich“ geschehen.

**Hegels Parabel**

Im vierten Abschnitt seiner „Phänomenologie des Geistes“ (1807) entwickelt Georg Wilhelm Friedrich Hegel das philosophiegeschichtlich wirkmächtig gewordene Bild von Herr und Knecht. Der Knecht ist Knecht kraft seiner Anerkennung des Herrschaftsverhältnisses, doch auch der Herr ist nur Herr in der Anerkennung durch den Knecht. Der dialektische Charakter dieser wechselseitigen Abhängigkeit dient Hegel zur Entfaltung einer Theorie der Subjektivität. In unserem Zusammenhang macht seine Parabel eine mögliche, allmähliche Disruption im Verhältnis von Mensch und KI als schleichenden Verlust von Freiheit sinnfällig.

**Doch wie kann Freiheit „verschleiben“ und an die digitale Sphäre verloren gehen? Vier Effekte kommen in den Sinn:**



**Anpassung**

Privat geführte digitale Infrastrukturen strukturieren die politische Kommunikation, Suchmaschinen sortieren die Welt, Onlineplattformen ordnen Geschäftsprozesse. Diese Beobachtungen schüren immer wieder Befürchtungen, dass menschliches Denken und Handeln sich den Vorgaben von Softwaresystemen beziehungsweise denen ihrer Hersteller fortschreitend anpasst.



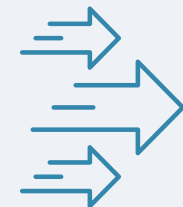
**Abhängigkeit**

Die Abhängigkeit praktisch aller Wirtschafts- und Kommunikationsprozesse vom Funktionieren digitaler Infrastrukturen bedingt latente Disruptionen. Diese bauen sich allmählich auf, können aber im Falle des Versagens oder von Cyberangriffen abrupt eintretende, katastrophale Folgen haben. Abhängigkeiten von KI entstehen durch die zunehmende Verlagerung analoger Prozesse in eine mit KI-Systemen durchsetzte Digitalwelt.



**Verantwortungsdiffusion**

An den Schnittstellen zwischen Menschen und digitalen Systemen werden Zuständigkeiten neu verteilt, etwa beim Einsatz automatisierter Entscheidungssysteme. Zwar verbleiben Entscheidungen und damit Verantwortung prinzipiell beim Menschen, jedoch auf eine zusehends digital vermittelte und intransparente Weise. Damit steigt die Gefahr einer Entleerung menschlicher Verantwortung.



**Beschleunigung**

Beschleunigung ist Teil unseres wettbewerbsorientierten Wirtschaftssystems. Die weitere, KI-gestützte Beschleunigung der Digitalisierung weckt jedoch die Sorge, dass das bisherige Gleichgewicht zwischen wettbewerblicher Innovation und gemeinwohlorientierter Regulierung, die üblicherweise viel Zeit benötigt, grundsätzlich aus der Balance geraten könnte.



FOTO: MARKUS BREIG

**Professor 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 Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB). Als Mitglied des Deutschen Ethikrats hat Grunwald an dessen Stellungnahme „*Mensch und Maschine – Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz*“ mitgewirkt. Der vorliegende Essay basiert auf dem im Juni 2024 am KIT gehaltenen Vortrag „Digitalisierung und KI – Chancen und Risiken für die menschliche Freiheit“.

### Der Knecht übernimmt, wo der Herr bequem wird

Ohne Zweifel macht gerade die Digitaltechnik das Leben vielfach angenehmer. Doch dieser Komfort kommt, wie man im Englischen sagt, mit einem Preis. Sobald Routinehandlungen in Beruf oder Freizeit an digitale Systeme angedockt werden, ist ein Leben ohne kaum noch vorstellbar. In der Folge verschließen sich alternative Optionen und Kompetenzen gehen verloren (*de-skilling*). Zur

Psychologie des Autonomie-Verschleißes gehören ferner der sogenannte *automation bias* (mehr Vertrauen zu Big-Data-Ergebnissen als zu menschlicher Expertise) sowie die Vermenschlichung von KI-Systemen und Robotern (Zuschreibung von Bewusstsein und Absichten).

Allmähliche Disruptionen im Zusammenhang von Digitalisierung und KI entstehen, wo die teilweise grundstürzenden technischen Mög-

lichkeiten auf menschliches Verhalten treffen. Es ist nicht die Technik als solche, die freiheits-erweiternd oder freiheitsentziehend wirkt. Im hier versuchten Nachdenken über die unmerkliche Umkehrung der Herrschaftsverhältnisse betreiben die vermeintlichen „Herren“ des technologischen Geschehens, also letztlich wir alle, ihre Entmündigung selbst. Diese – ich möchte meinen: existenzielle – Anfälligkeit moderner Gesellschaften gilt es in den Blick zu nehmen. ■

## Self-determination Faces a Challenge

### Technology Assessment Researcher Armin Grunwald Addresses Freedom in the Age of Digitalization and Artificial Intelligence (AI)

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

Steam engines, jet planes, pacemakers: For a long time, the progress of technology and the widening of mankind's scope of action seemed to run in parallel. This double helix fostered self-determination. However, the prospect of a world permeated by self-learning, networked machines now raises the question of whether the authorship of the Enlightened Subject, liberated by and pushed towards technology, has reached a tipping point. Technology assessment researcher and policy advisor Professor Armin Grunwald of the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS) is convinced that we still have it in our own hands to decide whether we remain master or become servants.

But how can freedom “wear out” and get lost to the digital domain? Armin Grunwald states four effects:

**Adaptation:** Digital infrastructures dominate the world, which means that human thought and action are increasingly adapting to the specifications of software systems.

**Dependence:** The growing dependence on digital systems may have disastrous consequences in case of a crisis.

**Diffusion of responsibility:** Increasing automation results in a diffuse distribution of responsibilities, potentially voiding human responsibility.

**Acceleration:** The acceleration of innovation driven by AI has the potential to jeopardize the balance between competition and regulation.

When routine tasks and activities, both at work and during leisure time, are linked to digital systems, it becomes hard to imagine a life without them. As a result, alternative options are eliminated and skills are lost (this is called *de-skilling*). The psychology of the loss of autonomy also includes the so-called *automation bias* (more trust in big data results than in human expertise) and the humanization of AI systems and robots (attribution of consciousness and intentions). For Grunwald, it is not technology as such that has a freedom-widening or freedom-depriving effect. Rather, society must critically reflect on these developments to preserve self-determination. ■







## WIRKLICH „NIE WIEDER“?

DAS KIT THEMATISIERT SEINEN UMGANG MIT POLITISCHEM EXTREMISMUS

VON MAXIMILIAN FERBER // TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR // FOTOS: LINKS: ANASTASIJA SULTANOVA, RECHTS: AMADEUS BRAMSIEPPE

Wissenschaftsfreiheit ist ein hohes Gut. „Für einen regen und freien Austausch von Wissen braucht es eine demokratische und zugleich weltoffene und tolerante Gesellschaft. Nur dann können Erkenntnisse und Ideen gedeihen, die uns alle voranbringen“, sagte Professor Oliver Kraft, in Vertretung des Präsidenten des KIT, bei der Veranstaltung „Was heißt

hier ‚Nie wieder‘?“ im InformatiKOM, die den Umgang des KIT mit politischem Extremismus thematisierte. Anlässlich des 75. Geburtstags des Grundgesetzes ein passender Zeitpunkt: „Nächstes Jahr feiert das KIT sein 200-jähriges Bestehen. Wir sind eine Wissenschaftsorganisation mit Vergangenheit, und dieser müssen wir uns stellen“, er-

klärt der Leiter des KIT-Archivs, Dr. Klaus Nippert. Dieser Verantwortung kam das KIT unter anderem mit der Umbenennung seines Informationstechnologie-Zentrums, dem SCC nach, dessen Namensgeber nicht mehr Karl Steinbuch ist. Der ehemalige Institutsleiter an der Technischen Hochschule Karlsruhe, einer Vorgängereinrichtung des KIT, gilt als Pionier der Informatik. Politisch wandte er sich jedoch dem Rechtsextremismus zu und identifizierte sich bereits als junger Mensch während der NS-Zeit mit nicht zu billigen Kriegshandlungen. „In diesem Fall hat das KIT gezeigt, dass es seine Vergangenheit transparent machen, kritisch diskutieren und auch Konsequenzen ziehen kann“, so Nippert. „Wir wollen außerdem ein Gutachten zur Rolle der TH Karlsruhe während des Nationalsozialismus in Auftrag geben.“

Als einer von fünf Vortragenden schaute Felix Steinbrenner von der Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg bei der Veranstaltung in die Zukunft. Er sprach konkret über Extremismusprävention sowie die besondere Rolle der Hochschulen als Teil der Zivilgesellschaft und als Ausbildungsstätte. Es sei wichtig, „dass die Studierenden als mündige Bürgerinnen und Bürger behandelt werden, die man ernst nimmt und denen man auf Augenhöhe begegnet.“ Das bedeute aber auch, extremistische Meinungen nicht einfach zu akzeptieren: „Man muss auch Grenzen der Meinungs- und Wissenschaftsfreiheit aufzeigen. Gegenrede ist wichtig!“, so Steinbrenner. „Nie wieder“ müsse immer gelebt werden, um nicht zur Floskel zu werden. Das KIT geht hier als Gründungsmitglied des Karlsruher Bündnisses für Demokratie und Menschenrechte mit gutem Beispiel voran. ■

## IS IT REALLY “NEVER AGAIN”?

KIT TACKLES ITS APPROACH TO POLITICAL EXTREMISM

Academic freedom is a valuable asset. “For a lively and free exchange of knowledge, a democratic and at the same time cosmopolitan and tolerant society is a must. Only then can insights and ideas flourish that will help us all move forward,” said Professor Oliver Kraft, Acting President of KIT, on the occasion of the event “Was heißt hier ‘Nie wieder’?” (What does ‘never again’ actually mean?). The event at the InformatiKOM focused on how KIT deals with political extremism.

In view of the 75th anniversary of the Basic Law for the Federal Republic of Germany there could be no better time to address this topic. “Next year, KIT will be celebrating its 200th anniversary. We are a scientific organization with a past, and we have to face up to it,” explained the Head of the KIT Archives, Dr. Klaus Nippert. An important step in fulfilling this responsibility was the renaming of its information technology center, the Steinbuch Centre for Computing (SCC), which is no longer named after Karl Steinbuch. The former institute director at the Technical University of Karlsruhe, one of the two predecessor institutions of KIT, is considered a pioneer of computer science. In terms of politics, however, he turned to right-wing extremism and, even as a young man during the Nazi era, identified with unacceptable acts of war. “This demonstrates KIT’s clear intent to make its past transparent, discuss it critically, and also take necessary action,” said Nippert. “We are also planning to commission an expert report on the role of the Technical University of Karlsruhe during National Socialism.”

As one of five speakers at the event, Felix Steinbrenner from the Baden-Württemberg State Center for Political Education looked to the future with a specific focus on the prevention of extremism and the special role of universities as part of civil society and as educational institutions. It is important “to view students as responsible citizens who are taken seriously and treated as equals.” However, this also means not simply accepting extremist opinions: “You also have to make clear the limits of freedom of opinion and of academic freedom. It is a civic duty to object!” “Never again” must always be lived to prevent it becoming a cliché. As a founding member of the Karlsruhe Alliance for Democracy and Human Rights, KIT sets a good example here. ■



# „KI wird

# nicht mehr weggehen“

**DIE IM AUGUST IN  
KRAFT GETRETENE  
KI-VERORDNUNG DER  
EUROPÄISCHEN UNION  
SOLL RISIKEN NEHMEN,  
OHNE CHANCEN ZU  
VERHINDERN**

VON REGINA LINK

Weltweit ist die Verordnung der erste Versuch, Künstliche Intelligenz (KI) verbindlich zu regeln. Das sei eingeschränkt sinnvoll, sagt Professor Christian Wressnegger vom KASTEL – Institut für Informationssicherheit und Verlässlichkeit des KIT. Er will Systeme mithilfe von KI sicherer machen. „Es ist prinzipiell gut, dass KI in der Gesellschaft diskutiert wird, denn KI wird nicht mehr weggehen“, so der Informatiker. Ob sich KI und ihre Folgen jedoch mit einem Gesetz einhegen lassen, da ist er etwas skeptisch. Frederike Zufall ist Tenure-Track-Professorin für Öffentliches Recht und Informatik am Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) des KIT und sieht den Einbremsversuch gleichfalls differenziert: „Ich bin dafür, bestimmte Anwendungen durch bestimmte Nutzende zu re-

gulieren, vertrete aber sonst den Ansatz, der Entwicklung freie Fahrt einzuräumen.“ Für sie ist die EU auch nicht die „zentrale KI-Knöllchenbehörde“. „Es ist wichtig, nicht nur für uns selbst Standards zu bestimmen, sondern damit auch global auszusagen, unter welchen rechtsstaatlichen und grundrechtlichen Anforderungen wir uns deren Nutzung vorstellen. Die Verordnung ist ein erster richtiger Schritt, aber im Detail ist noch einiges zu verbessern“, sagt die Juristin.

#### **Vier Risiko-Schubladen für KI**

Die Verordnung sortiert KI-Anwendungen in vier Risiko-Schubladen (unakzeptables, hohes, limitiertes, geringes Risiko), die widerspiegeln, inwiefern eine KI europäische Werte





und Grundwerte gefährdet. Systeme, welche die Rechte der Bürgerinnen und Bürger bedrohen, beispielsweise Social Scoring, sind nicht erlaubt. Ebenfalls verboten sind Emotionserkennungssysteme am Arbeitsplatz und in Schulen. Auch die Auswertung biometrischer Daten fällt darunter – mit Ausnahmen. Sie dürfen beispielsweise genutzt werden, um nach vermissten oder straffälligen Personen zu suchen oder um einen Terroranschlag zu verhindern. Diese Maßnahmen sind aber streng reguliert. In die zweite Kategorie fallen Anwendungen, die Gesundheit, Sicherheit, Grundrechte, Umwelt, Demokratie oder den Rechtsstaat gefährden können. Entwicklerinnen und Anwender müssen Risiken bewerten, verringern und Nutzungsprotokolle führen. Die Systeme müssen transparent und genau sein und von Menschen beaufsichtigt werden. Die Bevölkerung hat künftig das Recht, Beschwerden einzureichen und Entscheidungen durch diese hochriskanten KI-Systeme erklärt zu bekommen.

Die Juristin findet die Tatsache schwierig, dass Unternehmen ihre Systeme selbst bewerten und sich damit aus der „roten KI-Liste“ herauschreiben könnten. Fragwürdig sei auch, dass die EU-Kommission die Liste nachträglich ergänzen oder kürzen kann und diese daher nur noch begrenzt demokratisch legitimiert ist.

In die Kategorie „limitiertes Risiko“ gehören KI-Systeme, die direkt mit Menschen interagieren, etwa Emotionserkennungssysteme, biometrische Kategorisierungssysteme sowie KI-generierte oder veränderte Inhalte, die realen Personen, Gegenständen, Orten oder Ereignissen ähneln und fälschlicherweise für real gehalten werden könnten („Deep Fakes“). Diese Systeme müssen über den Einsatz von KI informieren. Basismodelle wie ChatGPT und generative KI-Modelle unterliegen abhängig vom Risiko gleichfalls der Regulierung und müssen bestimmte Transparenzanforderungen erfüllen. Basismodelle mit beson-

derem Risiko müssen zusätzliche Auflagen einhalten. Open-Source-Modelle haben eine Sonderstellung: Wenn sie kein systemisches Risiko darstellen, obliegen sie diesen Verpflichtungen nicht. Zufall findet das richtig: „Es ist aus wissenschaftlicher Perspektive wichtig, einen Anreiz für Open-Source-Systeme zu geben. So können wir an Modellen forschen und verstehen, wie sie funktionieren.“

Alle anderen KI-Systeme, etwa KI-fähige Videospiele oder Spamfilter, gehören in die vierte Kategorie. Für sie gibt es keine Regelungen, lediglich ein Verhaltenskodex wird empfohlen.

„Ob es sinnvoll ist, Anwendungen in Risiken einzuteilen, ist die große Frage“, sagt Zufall. „Wir untersuchen derzeit in einem Forschungsprojekt diesen risikobasierten Ansatz. Es drängt sich der Eindruck auf, dass man eher an bestimmte Risikofälle gedacht, aber leider



FOTO: AMADEUS BRAMSIERE

Tenure-Track-Professorin Frederike Zufall vom Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft (ZAR) und Professor Christian Wressnegger vom KASTEL – Institut für Informationssicherheit und Verlässlichkeit des KIT

Tenure-track Professor Frederike Zufall from the Center for Applied Legal Studies (ZAR) and Professor Christian Wressnegger from KASTEL – Institute of Information Security and Dependability at KIT



FOTO: AMADEUS BRAMSIERE



FOTO: MAGALI HAUSER

nicht weiter auf technologischer Ebene spezifiziert hat.“ Auch Wressnegger tut sich mit den Risikokategorien schwer: „Ich halte es für sehr schwierig, diese Kategorien einzuhalten. Im Grunde kann jede Technik für andere, vielleicht ungewollte Anwendungen eingesetzt werden. Technisch anzupassen ist im Zweifel eine kleinere Aufgabe als zu definieren, wofür das System gerade verwendet wird. Das macht die Kategorisierung schwierig.“

#### **KI und Verordnung: der Wettlauf zwischen Hase und Igel?**

Läuft eine gesetzliche Regelung der rasanten Entwicklungsgeschwindigkeit von KI nicht immer hinterher? Es komme darauf an, meint

Wressnegger: „Ich glaube, man ist aktuell auf der sicheren Seite, was die zukünftige Anwendbarkeit betrifft, aber zu dem Preis, dass die Bewertungskriterien in der Verordnung sehr vage sind.“ Im Text ist etwa davon die Rede, dass die Systeme „robust“, „sicher“ oder „transparent“ sein sollen. Was genau darunter zu verstehen ist, verrät die Verordnung nicht. „Das Recht arbeitet häufig mit abstrakten Begriffen, weil es so die Möglichkeit hat, sich einer neuen Realität anzupassen und dann immer noch funktioniert“, so Zufall.

#### **Bremst das KI-Gesetz Innovation?**

Das Argument, das KI-Gesetz könne der Innovation in der EU schaden, lässt Wressneg-

ger nicht gelten. Schon jetzt kämen die meisten Sprachmodelle aus Amerika. Dass Innovation eher dort als in Europa stattfindet, läge wohl eher an einer anderen Start-up-Kultur: „In Amerika ist das Scheitern akzeptierter, während es bei uns das Schlimmste ist, was passieren kann.“ Außerdem kann für Zufall auch ein geregelter Markt innovativ sein: „Wir täten gut daran, hier keinen möglichen Wettbewerbsnachteil zu sehen, sondern eine Definition von sinnvollen Standards, die im EU-Binnenmarkt gelten und die global Vorbildcharakter erlangen können.“

Wie jeder Technologiesprung löst auch der Eintritt in das KI-Zeitalter diffuse Ängste aus.



„Von Systemen, die autonom funktionieren, selbst schlussfolgern und eigenständig agieren, sind wir aktuell unfassbar weit entfernt. Jedes Kleinkind ist in Bezug auf diese Fähigkeiten weiter als alles, was wir momentan entwickeln können“, sagt Wressnegger. ■

## “AI Has Come to Stay”

### The AI Act, Which Came into Force in August 2024 by the European Union, Is Intended to Reduce Risks Without Missing Opportunities

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

The AI Act is the first attempt worldwide to regulate artificial intelligence (AI). “In principle, it is good that AI is being discussed in society because AI is here to stay,” says Professor Christian Wressnegger from KASTEL – Institute of Information Security and Dependability at KIT. Frederike Zufall, who holds a Professor’s chair of Public Law and Computer Science at the Center for Applied Legal Studies of KIT, has a differentiated view on the attempt to curb development: “I am in favor of regulating certain user applications, but otherwise advocate for free development and innovation.”

The act distinguishes AI applications by four risk categories (unacceptable, high, limited, and low risk) that reflect the extent to which AI jeopardizes EU values and fundamental European values. Systems that violate the rights of citizens, such as social scoring, are prohibited. For Zufall, allowing companies to evaluate their systems themselves and possibly removing themselves from the “red AI list” is problematic. She also finds it questionable that the EU Commission can retrospectively lengthen or shorten the list so that it only has limited democratic legitimacy.

“We are currently assessing this risk-based approach in a research project. It is difficult to avoid the impression that, while certain risk cases were considered, there was a failure in specifying them on a technological level,” says Zufall. Wressnegger does not feel at ease with the risk categories either: “Any technology can be used for other, perhaps unwanted applications. In case of doubt, technical adaptation is a lesser task than defining what the system is currently used for.”

Frederike Zufall also sees as an opportunity in the new AI Act: “We would do well not to see it as a potential competitive disadvantage, but rather as a definition of reasonable standards that apply in the EU internal market and can serve as a global model.” Like every technological leap, entering the age of AI triggers diffuse fears. “We are currently an incredibly long way from having systems that function autonomously, draw their conclusions, and act independently. Any toddler is more advanced in these skills than anything we can develop at the moment,” says Wressnegger. ■

# „Ich kann den **Frust** junger Menschen nachvollziehen“



FOTO: 19B\_PRODUCTION/STOCK-ADOBE.COM



ALS GEMEINDERAT, CO-LEITER VON SCIENTISTS FOR FUTURE KARLSRUHE UND WISSENSCHAFTLER IM REALLABOR „QUARTIER ZUKUNFT – LABOR STADT“ KENNT KAUM JEMAND SO VIELE PERSPEKTIVEN AUF DIE KLIMADEBATTE WIE VOLKER STELZER  
VON MAXIMILIAN FERBER



FOTO: ZROGAN/STOCK.ADOBE.COM

*Dr. Volker Stelzer vom Institut für  
 Technikfolgenabschätzung und  
 Systemanalyse (ITAS) des KIT*

*Dr. Volker Stelzer from KIT's  
 Institute for Technology Assessment  
 and Systems Analysis (ITAS)*

**In der aufgeheizten Klimawandel-Debatte geht es nicht selten um den Konflikt zwischen individueller Freiheit und Verantwortung für kommende Generationen und den Planeten. Im Interview spricht Dr. Volker Stelzer vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des KIT über die Grenzen von Freiheit, die Verantwortung der Wissenschaft und darüber, warum es trotz Klimakrise vertretbar ist, gelegentlich ins Flugzeug zu steigen.**

**lookKIT:** Es gibt unterschiedliche Definitionen und Auslegungen des Freiheitsbegriffs. Was ist Freiheit überhaupt?

**Dr. Volker Stelzer:** Die Definition von Freiheit ist kontextabhängig, weshalb man nicht allgemeingültig sagen kann, was Freiheit ist. Im juristischen Sinne bedeutet Freiheit etwas anderes als in der Gesellschaft oder in der Wissenschaft. Auch haben unterschiedliche Gesellschaften ein unterschiedliches Verständnis von Freiheit. In der Debatte um Klimaschutzmaßnahmen lässt sich mit dem Gerechtigkeitsbegriff besser operieren. Unter diesem Aspekt ist es meines Erachtens legitim, dass einzelne individuelle Freiheiten eingeschränkt werden, um viel Leid für die heutige, aber auch künftige Generationen zu verringern.

**Sie sprechen über Grenzen von Freiheit. Der englische Philosoph und Ökonom John Stuart Mill formulierte das „Mill-Limit“. Es lautet verkürzt, dass die einzige legitime Einschränkung der Freiheit des Einzelnen durch den Staat oder die Gesellschaft darin besteht, Schaden für andere zu verhindern. Wer darf bestimmen, wo die Grenzen der Freiheit liegen?**

Die Grenzen der Freiheit werden in unterschiedlichen Kontexten und Systemen anders definiert. Im juristischen Sinne begrenzen Ge-

setze die Freiheit. Im gesellschaftlichen Kontext sieht es ungleich schwieriger aus. Hier spielen auch Aspekte wie der Zeitgeist eine wichtige Rolle. Für unsere Großeltern war Freiheit etwas anderes als für junge Menschen heute. Die Grenzen werden also immer wieder neu ausgehandelt und definiert. Ich finde es legitim, dass in unserem System der Staat in seiner demokratischen Legitimation und Gewaltenteilung für viele Bereiche die Grenzen von Freiheiten festlegt.

**Das Bundesverfassungsgericht entschied 2021, dass der Artikel 20a des Grundgesetzes so interpretiert werden muss, dass Umwelt- und Klimaschutz Aufgaben des Staates seien. Ist das aus Ihrer Sicht eine Freiheitsbeschränkung?**

Ja, das ist für heute lebende Menschen eine Freiheitseinschränkung. Aber die Entscheidung des Gerichts ist auch eine Herstellung von Freiheit, da die Folgen der Klimaerwärmung die Freiheit von Millionen Menschen einschränken – schon heute müssen Menschen ihre Heimat verlassen, weil Gegenden zu heiß werden oder Siedlungen durch den steigenden Meeresspiegel bedroht sind. Staatliche Einschränkungen haben wir in vielen Bereichen des Lebens. Auch im Straßenverkehr gibt es klare Regeln, die auf der einen Seite die Freiheit des Individuums beschränken, aber auf der anderen Seite Menschenleben retten. Ich kann mich noch gut erinnern, wie groß die Empörung um die Anschnallpflicht war. Heute ist das selbstverständlich.

**Glauben Sie, dass die Debatten um Klimaschutzmaßnahmen eine ähnliche Dynamik haben werden?**

Davon bin ich überzeugt. Viele Klimaschutzmaßnahmen zielen ja darauf ab, Energie zu sparen oder effizientere Produkte zu entwickeln. Das spüren die Menschen dann auch als Entlastung im Geldbeutel.



FOTO: IRINA WESTERMANN

**Die Entwicklung neuer Technologien und der Umbau der Wirtschaft kosten Geld. Wird Klimaschutz so zum Luxusgut und fördert die Spaltung von Arm und Reich?**

Das ist ein Risiko, das man bedenken sollte. Österreich geht hier vorbildlich voran: Es gibt CO<sub>2</sub>-Abgaben, die entsprechend des Verursacherprinzips als Umlage Reiche stärker belasten und ärmeren Bevölkerungsgruppen zugutekommen. Aber unabhängig davon müssen Klimaschutzmaßnahmen auch abgewogen werden. Ich halte es zum Beispiel für wichtig, dass Menschen reisen und mit fremden Kulturen in Austausch kommen. Populistische Parteien sind dort stark, wo es wenig Kontakt mit anderen Kulturen gibt. Insofern sollte das Fliegen natürlich deutlich reduziert werden, aber im Einzelfall müssen diese Folgen gegen die Folgen einer geschwächten Demokratie abgewogen werden.

**Kann das Argument der Technologieoffenheit so interpretiert werden, dass man das Problem der Klimakrise in die Zukunft verlagert und nach dem Motto „Alles bleibt, wie es ist“ Veränderungen nicht anstößt? Verschließt man sich damit vor der eigenen Verantwortung?**

Leider wird Technologieoffenheit in der Politik immer wieder als Platzhalter dafür benutzt, damit notwendige Maßnahmen nicht umgesetzt werden. Aber die Forschung hat in den letzten Jahren viele Lösungen entwickelt, die hilfreich und anwendungsreif sind und die nun natürlich weiter optimiert werden können und sollen. Dabei ist aber wichtig, dass Forschende selbstkritisch und offen für neue Erkenntnisse bleiben.

**Wie sehen Sie die Rolle der Wissenschaft in der Klimaschutzdebatte?**

Die Wissenschaft hat unter anderem die Aufgabe, ihre Erkenntnisse der Gesellschaft zur Verfügung zu stellen. Vor allem, wenn diese zeigen, dass die Grundlage für unser Leben auf der Erde bedroht ist, und damit auch unsere persönliche und gesellschaftliche Freiheit.

**Wie stehen Sie als Mitglied von Scientists for Future zu den Aktionen der Protestgruppe Letzte Generation?**

Ich kann den Frust und das Gefühl der Machtlosigkeit vieler junger Menschen nachvollziehen. Ich sehe aber die Gefahr, dass durch einige Protestaktionen nur über die Art der Proteste und nicht über die Inhalte diskutiert wird. Ich persönlich würde diese Form des Protestes nicht wählen, sondern finde es zielführender, mich konstruktiv an der Entwicklung und Durchsetzung guter Lösungen zu beteiligen. Ich kenne viele, vor allem junge Menschen am KIT, die genau dies tun. Das macht mir Mut, dass wir es noch schaffen, die schlimmsten Folgen der Klimakrise abzuwenden. ■



FOTO: TANJA ESSER/STOCK.ADOBE.COM

## “I Can Understand the Frustration of Young People”

**Being a Member of the Local Council, Co-director of Scientists for Future Karlsruhe, and a Researcher in the “District Future – Urban Lab” Real-world Lab, Volker Stelzer Weighs More Perspectives on the Climate Debate than Almost Anyone Else**

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

The debate on climate change often focuses on the conflict between individual freedom and responsibility for future generations and the planet. Dr. Volker Stelzer from the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS) discusses the limits of freedom.

He says that the definition of freedom largely depends on the context: Its meaning in legal affairs differs from that in science or in different societies. He adds that the limits of freedom are also defined by context. “In the legal sense, freedom is limited by laws. In the context of society, aspects like the zeitgeist play a role. Freedom meant something different to our grandparents than to us today. The limits are constantly being renegotiated.”

The concept of fairness is a better basis for discussion when it comes to climate protections. From this point of view, it is legitimate to restrict some individual freedoms to reduce suffering for present and future generations. “We can already observe today that people leave their homeland because of extreme heat or the threats posed by rising sea levels.”

Stelzer believes that science has a duty to make its findings accessible to society. When implementing climate protection measures, such as in allocating costs, social and democratic factors must be considered. Austria, for instance, applies the polluter pays principle, ensuring that CO<sub>2</sub> taxes are imposed on wealthier rather than on poorer population groups. He also considers it especially important that people can continue to travel and thus encounter foreign cultures. “Populist parties are strong where this is not typically the case. Thus, the consequences of individual air travel should be weighed against those of a weakened democracy.”

Stelzer understands the frustration of young people. He believes that constructive participation in the development of practical solutions is more effective than polarizing protest campaigns. “I know many young people at KIT who contribute in this way. This gives me hope that we will manage to avert the worst consequences of the climate crisis.” ■





## SOLVING GLOBAL PROBLEMS TOGETHER

KIT AND ITS CHINESE PARTNERS FOCUS ON ENVIRONMENTAL ISSUES

BY ANTJE KARBE // TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR // PHOTOS: OLIVER SCHMIDT

KIT and Tongji University in Shanghai have traveled quite the distance together. Since 1999, German and Chinese researchers have cooperated in various disciplines. The 25-year partnership boasts a lively exchange of students and researchers and a double master's program. In autumn 2023, the new "Sino-German Environmental Center" was inaugurated at Tongji University.

Professor Thomas Hirth, Vice President Transfer and International Affairs at KIT, stresses that even more is yet to come. In July 2024, he visited Tongji University and signed an "Agreement for Strategic Partnership" with Vice President LOU Yongqi. Scientific representatives Professor Christoph Hilgers (KIT Climate and Environment Center) and Dr. Wolfgang Breh (KIT Energy Center) accompanied him on his trip to China. Together they exchanged views on the design of the Environmental Center and on joint projects in the field of environmental sciences.

"This trip further strengthened our cooperation and made the interests of both sides transparent so that they can be taken into account," says Thomas Hirth. KIT is well aware of the harsh political climate nowadays. Politicians and the media are concerned that sensitive research data from Germany might fall into the hands of the Chinese military. As a safeguard, KIT developed clear processes for the review of research projects and guest stays. "In this way, we can and want to continue

the collaboration with our Chinese partners. A great number of trusting relationships have developed and grown here over the years," says Hirth. KIT has maintained close contact with China for decades. Currently, there are 50 partner institutions in 16 cities. Traditionally, Chinese (junior) researchers visit Karlsruhe, for example, via the mobility programs of the Office of Chinese Postdoctoral Council (OCPC) and the Chinese Scholarship Council (CSC). With more than 1,200 enrolled students, China accounts for the largest group of international students at KIT.

"De-risking instead of de-coupling" is the order of the day," says Dr. Klaus Rümmele, Head of the International Affairs Business Unit (INTL). This approach is also found in BMBF and DAAD documents. "Instead of sealing ourselves off, we want to enhance our collaboration. Politics did not draw a red line here, as was the case with Russia. Rather, research institutions are required to constantly weigh things up." In this collaboration, KIT stands up for values such as academic freedom. Moreover, the Legal Affairs Business Unit examines the "dual use" risk of projects, i.e., whether results could be used for military purposes. Since 2024, visiting scientists need to be registered, and host institutions must sign a declaration of no-objection. They can follow guidelines and seek advice internally at KIT. According to Rümmele, the aim is to make them more aware of sensitive issues.

Oliver Schmidt, Head of International Cooperation and Projects, thinks it is essential to see things for himself – he took part in the most recent trip to China on behalf of INTL. "A meeting with representatives of the German Consulate General in Shanghai, an important partner for assessing the situation, also featured on the agenda." The delegation explored cooperative opportunities with other Chinese universities and met with staff from German companies, for example, during the "KIT Innovation Day: Green Technologies and Sustainable Development for Society and Industry." "China is still one of the most important partners for the German economy," says Thomas Hirth. "Without scientific results and their transfer to industry, these collaborations would not be conceivable."

KIT's future cooperation with China will focus on environmental sciences, such as in the new Center at Tongji University. "Cooperation with partner organizations in China in this field is vital, also for the sake of science itself," says Hirth. "Important global issues related to environmental and climate protection can only be solved by joint research." ■

@ klaus.ruemmele@kit.edu  
oliver.schmidt@kit.edu



## NEUER ADMINISTRATIVER VIZEPRÄSIDENT DES KIT TRITT AMT AN

Wechsel im Präsidium des KIT: Zum 1. September 2024 trat Dr. Stefan Schwartze sein Amt als Vizepräsident des KIT für das Ressort Finanzen, Personal und Infrastruktur an. Er ist der Nachfolger des kürzlich in den Ruhestand verabschiedeten Michael Ganß. Im Januar dieses Jahres war er vom Aufsichtsrat des KIT gewählt und im Februar vom KIT-Senat für eine Amtszeit von sechs Jahren bestätigt worden. Schwartze war seit 2011 als administrativer Vorstand im Deutschen GeoForschungs-Zentrum Potsdam (GFZ) tätig. Von 2019 bis 2022 war er überdies administrativer Vizepräsident der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, von 2021 bis 2022 Sprecher der administrativen Vorstände der Helmholtz-Zentren. „Mit Freude und Elan starte ich in meine neue Aufgabe am KIT“, sagt Dr. Stefan Schwartze. „Es reizt mich sehr, dass ich meine Erfahrungen aus verschiedenen Einrichtungen des Wissenschaftssystems nun gesammelt in das KIT einbringen kann, das die universitäre und außeruniversitäre Welt in einzigartiger Weise vereint.“



FOTO: REINHARDT &amp; SOMMER

## BESSERER ZUGANG ZU BEZAHLBAREM WOHNRAUM

Die Menschen in Europa sind mit einer kombinierten Wohnungs- und Energiekrise konfrontiert, die das soziale Ungleichgewicht verschärft. Das vom KIT koordinierte und von der EU geförderte Projekt „PREFIGURE“ zielt darauf ab, die vielschichtige Wohnungskrise zu bewältigen. Im Projekt wollen die Forschenden verstehen, wie verschiedene soziale, politische und wirtschaftliche Innovationen dazu beitragen können, dass Wohnraum nachhaltig saniert wird und gleichzeitig bezahlbar für die Bewohnenden bleibt. „Damit wollen wir zu gerechteren und ökologisch nachhaltigeren Wohnlösungen in Europa beitragen“, so Professor Michael Janoschka vom Institut für Regionalwissenschaft (IfR) des KIT. PREFIGURE integriert verschiedene Disziplinen wie Humangeografie, Architektur, Stadtplanung und Stadtsoziologie. „Wir beziehen sowohl politische Entscheidungstragende als auch die Zivilgesellschaft und andere Interessengruppen ein, um voneinander zu lernen und einen gemeinschaftlichen Ansatz bei der Bewältigung von Wohnungs- und Energiefragen zu fördern“, so Janoschka.

## FÖRDERUNG DER SUCHE NACH DUNKLER MATERIE UND NEUER PHYSIK

Wie entstand das Universum? Woraus besteht die Dunkle Materie, die den Großteil der Masse im Universum ausmacht? Mit den großen Teilchendetektoren CMS am CERN in Genf in der Schweiz und Belle II am KEK in Tsukuba in Japan gehen Forschende des KIT gemeinsam mit internationalen Partnern diesen Fragen nach. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert die Projekte am KIT für die nächsten drei Jahre mit 8,2 Millionen Euro und stärkt so die Weiterentwicklung der experimentellen Teilchenphysik. „Die finanziellen Mittel sind entscheidend, um die Forschung auf höchstem Niveau fortzusetzen und neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen“, sagt Professor Markus Klute, Leiter des Instituts für Experimentelle Teilchenphysik (ETP) des KIT. Mit der Förderung wollen die Arbeitsgruppen am KIT unter anderem das Higgs-Boson mithilfe der CMS-Daten so präzise wie noch nie vermessen und Antworten auf die drängendsten Fragen im aktuellen Verständnis vom Aufbau der Materie finden.



FOTO: MARKUS BREIG

+++ NACHRICHTEN | NEWS +++



FOTO: CERN

## RESEARCH FOR MORE SUSTAINABILITY IN PARTICLE ACCELERATORS

Particle accelerators are real energy guzzlers: The annual energy consumption of large plants compares to the energy consumption of small- or medium-sized European cities. Research Facility 2.0 (RF 2.0) is an EU-funded research project aimed at making the operation of particle accelerators and other large-scale facilities more resource-efficient. Ten European project partners coordinated by KIT have been working on optimized components and digital solutions to reduce the energy consumption of accelerator systems. The European Commission (Horizon Europe programme), and the Swiss State Secretariat for Education, Research and Innovation are funding the project with a total of EUR 5.6 million over three years. "We bring expertise in physics and energy technology together. It is our vision to operate particle accelerators safely, stably, and with nothing but renewable energy, to make them as independent as possible from the public power grid and create less impact on the environment," says Professor Giovanni De Carne from the Institute for Technical Physics at KIT and project coordinator of RF 2.0.

More Information: <https://rf20.eu>

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

## STEIGENDE TEMPERATUREN BEEINTRÄCHTIGEN GRUNDWASSERQUALITÄT

Grundwasser ist für das Leben auf der Erde von entscheidender Bedeutung. Eine Studie von Forschenden des KIT zeigt, dass bis zum Jahr 2100 voraussichtlich mehr als 75 Millionen Menschen in Gebieten leben werden, in denen das Grundwasser den höchsten von einem Land festgelegten Grenzwert für die Trinkwassertemperatur überschreitet. „Steigende Grundwassertemperaturen können indirekt dazu führen, dass sich schädliche Stoffe wie Arsen oder Mangan im Grundwasser anreichern. Diese erhöhten Konzentrationen können sich negativ auf die menschliche Gesundheit auswirken, insbesondere wenn das Grundwasser als Trinkwasserquelle genutzt wird“, erklärt Dr. Susanne Benz vom Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (IPF) des KIT. Zudem beeinflusse wärmeres Grundwasser den Temperaturhaushalt von Flüssen, grundwasserabhängige Ökosysteme, aquatische biogeochemische Prozesse und das geothermische Potenzial. Dies stelle eine Herausforderung für die biologische Vielfalt dar und berge das Risiko, dass Kohlenstoff- und Nährstoffkreisläufe gestört werden.

Link zur Studie:

[www.nature.com/articles/s41561-024-01453-x](https://www.nature.com/articles/s41561-024-01453-x)



FOTO: SUSANNE BENZ

+++ PODCAST +++



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

## NACHGEFRAGT – WISSEN, WIE'S LÄUFT

Gemeinsam mit den Großeltern Fotoalben durchblättern und sich Geschichten von früher erzählen lassen – das ist eine tolle Möglichkeit, in die Familiengeschichte einzutauchen. Doch diese Erzählungen bieten weit mehr als nur familiäre Anekdoten: Sie sind zudem von großem Wert für die Geschichtswissenschaft. Im Podcast „Nachgefragt – wissen, wie's läuft“ 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 neunten Folge erklärt Sophia Merkel, Familienforscherin am Department für Geschichte des KIT, wie viel Wahrheit tatsächlich in einem Bild steckt und wie private Fotoalben und Berichte von Zeitzeuginnen und Zeitzeugen dabei helfen können, private Erfahrungen in historische Kontexte einzuordnen. Hören Sie rein – damit Sie wissen, wie's läuft.

Ein Podcast des  
KIT Karlsruher Institut für Technologie

Link:

<https://open.spotify.com/show/156xmPqwoN92NpofBOGi15?si=8a029ac62aca4da7>



„Wir müssen immer **daran denken, die richtigen Fragen zu stellen**“

**HALYNA KOHUT IST KUNSTHISTORIKERIN UND FORSCHT SEIT 2022 AM KIT – DIES JEDOCH NICHT FREIWILLIG**

VON REGINA LINK

**Wenn Professorin Halyna Kohut Teppiche oder Stickereien betrachtet, tut sie es nicht nur aus ästhetischen Gründen. Für die Kunsthistorikerin steckt mehr als Dekor hinter den Mustern und Abbildungen. Sie forscht seit zwei Jahren am Institut Kunst- und Baugeschichte (IKB) des KIT.**

„Was wir in einem Kunstobjekt sehen, ist immer nur ein Teil des Ganzen“, sagt die Wissenschaftlerin aus der westukrainischen Stadt Lwiw. Wie sie das meint, macht sie an einem ihrer jüngsten Forschungsvorhaben deutlich, einem Porträt aus dem 18. Jahrhundert. Es stellt den heiligen Demetrius von Rostow dar,

einen orthodoxen Heiligen kosakischer Herkunft. Auf dem Bild ist ein islamischer Gebets-teppich zu sehen. „Der Künstler wählte ihn aus einem bestimmten Grund, denn er hätte den Teppich auch weglassen können“, so Kohut. Nachdem die russischen kaiserlichen Behörden Demetrius 1757 heiliggesprochen hatten, tauchten Ikonen von ihm auf, die einen west-asiatischen Gebetsteppich zeigen. Das Vorhandensein dieses scheinbar fremden Details wirft interessante Fragen auf: „Woher stammt der Teppich und was verrät er über die Wahrnehmung Westasiens im Hetmanat und im russischen Reich?“, so die Wissenschaftlerin. Die richtigen Fragen zu stellen, sei tatsächlich die Hauptaufgabe in der Forschung. Im Fall des Porträts ging es um Politik. Das Hetmanat war vom 16. bis zum 18. Jahrhundert ein mindestens teilautonomer Kosakenstaat auf dem Gebiet der heutigen Ukraine, der nach Unabhängigkeit strebte, letztendlich aber im russischen Reich aufging. Demzufolge seien zwei Lesarten dieses Teppichs denkbar: Er könnte den russischen Machthabern dazu gedient haben, westasiatische Menschen und Kulturen als das Fremde



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

**Halyna Kohut** ist Professorin an der Fakultät für Kultur und Kunst der Nationalen Iwan-Franko-Universität Lwiw, Ukraine. Sie lehrt dort Kunstgeschichte, zeitgenössische Kunst, feministische Kunst und Geschichte des Theaterkostüms. Die Forscherin hat sich auf osteuropäische Textilien des 18. Jahrhunderts spezialisiert. Außerdem untersucht sie die Kunst von Frauen in der Ukraine zur Zeit der Sowjetunion, wobei sie sich insbesondere darauf konzentriert, wie die Ideologie die Identität von Künstlerinnen prägte und wie sie diese Ideologie durch ihre Kunst herausforderten. Zurzeit arbeitet sie im Rahmen verschiedener Förderungen am Institut Kunst- und Baugeschichte (IKB) des KIT.



FOTO: PRIVAT

Porträt von Demetrius von Rostov, einem orthodoxen Heiligen kosakischer Herkunft aus dem 18. Jahrhundert

Portrait of Demetrius of Rostov, an Orthodox saint of Cossack origin in the 18th century

## ÜBER DIE PHILIPP SCHWARTZ-INITIATIVE

Das KIT unterstützt verfolgte und geflüchtete Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unter anderem im Rahmen der **Philipp Schwartz-Initiative**. Ziel der Initiative ist die Aufnahme von geflüchteten Forschenden in die wissenschaftliche Gemeinschaft sowie in ihrer neuen Lebensumgebung. Für eine Dauer von zwei Jahren können sie ihre Forschung am KIT wieder aufnehmen, um mit Unterstützung ihrer Gastinstitute neue Perspektiven in der Wissenschaft zu entwickeln. Bislang wurden am KIT 13 Forschende über das Programm gefördert, drei weitere werden in Kürze erwartet. ■



[www.intl.kit.edu/liforscher/12768.php](http://www.intl.kit.edu/liforscher/12768.php)



Getty Center in Los Angeles kennenlernte: Dr. Jesús Muñoz Morcillo vom IKB. Er sorgte dafür, dass sie an einem Projekt der Professur Jehle mitarbeiten konnte. „Jesús hilft mir bei allem und ist ein wirklich guter Freund geworden“, sagt Kohut. Sie beteiligt sich an mehreren Forschungsaktivitäten der Professur zum Thema Kunst und Ökologie, wie beispielsweise ihre Arbeit am Sammelband „Images of Ecofutures“. Es sei nicht leicht, so die Kunsthistorikerin, für diese Forschungsperspektive einen fundierten fachlichen Austausch zu führen, aber am KIT sei genau das möglich. In dem von der Philipp Schwartz-Initiative geförderten Projekt erforscht sie Teppiche aus der Zeit des Hetmanats unter der sogenannten ökokritischen Perspektive. Dabei werden nicht menschliche Darstellungen, sondern Abbildungen der Natur analysiert. Wieder geht es der Kunsthistorikerin dabei um die Frage, welche gesellschaftliche oder politische Bedeutung bestimmte Abbildungen haben, im konkreten Fall florale Muster auf Teppichen, wie sie im Hetmanat üblich waren. „Meine Hypothese ist, dass die Naturdarstellungen in den Textilien nicht nur eine ästhetisch ansprechende häusliche Umgebung für die kosakische Elite schufen, sondern auch ihrem Ehrgeiz dienten, Anerkennung für ihren adligen Status zu erlangen. Da dieser Status auf Mythen beruhte, welche die Ursprünge der Kosaken auf Westasien zurückführten,

darzustellen. Aus der Sicht der kosakischen Elite des Hetmanats könnte die Darstellung des Teppichs aber im Gegenteil auch ein Gefühl der Verbundenheit mit Westasien als Heimat der Vorfahren und mit westasiatischen Menschen als politischen Verbündeten symbolisieren, denn die Kosaken sahen sich als Nachkommen der Chasaren.

Halyna Kohut forscht seit zwei Jahren am KIT. Dies allerdings nicht freiwillig. Wie viele Ukrainerinnen und Ukrainer flüchtete sie 2022 vor der russischen Invasion. „Die Situation war gefährlich, nichts lief mehr“, erzählt sie. Am 13. März 2022 verließ sie mit ihren beiden Söhnen Lwiw, ihr Mann blieb in der Stadt zurück. Zum KIT kam sie über einen Kollegen, den sie bei einem Forschungsaufenthalt im

unterstützte die Kosakenelite diese Mythologie visuell, indem sie ihren Habitus durch Textilien mit floralen Mustern mit einer asiatischen Aura versah.“ Es ging also um Identität und es ging um Autonomie.

Kohut sieht eine Analogie in der Gegenwart: „Heute macht Russland es genauso: Sie wollen alle assimilieren, und genau hier sprechen wir über Freiheit. Für mich ist das auf einer allgemeinen Ebene die Unabhängigkeit meines Landes, denn es sieht so aus, als würden bestimmte Kräfte versuchen zu sagen, dass es die Ukraine überhaupt nicht gibt.“ Freiheit sei die Möglichkeit, eine Wahl zu treffen, sagt sie, doch die blieb ihr vor zwei Jahren nicht mehr. Ihr Mann habe die Invasion kommen sehen, aber für sie sei das bis zum Schluss kein realistisches Szenario gewesen: „Wir leben doch im 21. Jahrhundert, wo es keine kolonialen Kriege wie im 19. Jahrhundert gibt.“ Noch heute erlebt sie das Geschehene und ihre eigene Situation als unreal. Aber Freiheit meint für Kohut zugleich auch eigene Verantwortung: „Wenn du etwas tust, bist du dafür verantwortlich. Deine Freiheit endet da, wo die Freiheit der anderen betroffen ist.“ Daher, so sagt sie, sei es die Verantwortung aller, darüber nachzudenken, ob das, was man tue, gut sei für die Gesellschaft und die Umwelt. ■

@ halyna.kohut@partner.kit.edu

## “We Should Always Remember to Ask the Right Questions”

**Halyna Kohut Is an Art Historian Who Has Performed Research at KIT since 2022 – But She Is not Here by Choice!**

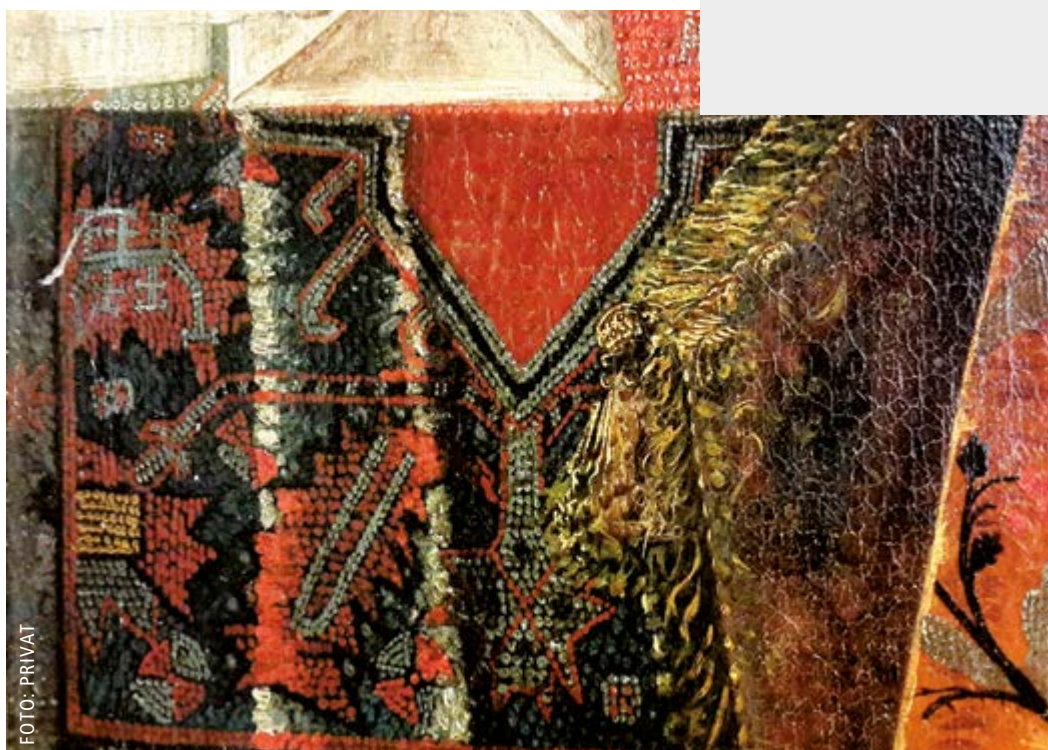
TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

When Professor Halyna Kohut looks at carpets or embroideries, it is not just for aesthetic reasons. For the art historian, there is more to the patterns and illustrations than just decoration. She has been doing research at the Institute for History of Art and Architecture (IKB) of KIT for two years.

Kohut approaches research from the so-called ecocritical perspective. Her object of study is carpets from the Hetmanate period. She does not analyze human representations on the carpets but rather images of nature. The art historian is concerned with the question of the social or political significance of certain images. “My hypothesis is that the depictions of nature in the textiles not only created an aesthetically pleasing domestic environment for the Cossack elite, but also served the ambition to gain recognition for their aristocratic status. As this status was based on myths that traced the origins of the Cossacks back to West Asia, the Cossack elite highlighted this mythology visually by giving their habitus an Asian aura through textiles with floral patterns.” So, it was about identity and it was about autonomy.

Like many fellow Ukrainians, Halyna Kohut and her two sons fled the Russian invasion in 2022. “The situation was dangerous, nothing was working anymore,” she says. With some help from her colleague Dr. Jesús Muñoz Morcillo who works at the IKB, she came to KIT. Now she is involved in several research activities of the Jehle Chair on the subject of art and ecology, such as her work on the anthology “Images of Ecofutures”.

“For me, freedom on a general level represents the independence of my country, because it looks as if certain forces are trying to insinuate that Ukraine does not exist at all as a sovereign state.” She says that freedom is also the possibility to make a choice, which was no longer available to her two years ago. Nevertheless, Kohut also sees freedom as a personal responsibility: “You are responsible for what you do. Your own freedom ends where the freedom of others is affected.” ■



*Der im Porträt abgebildete islamische Gebetsteppich wirft Fragen über die Politik im Hetmanat im 18. Jahrhundert auf*

*The Islamic prayer rug in the portrait raises questions about the politics of the Hetmanate in the 18th century*

# DIY für Fortgeschrittene

**DOKTORANDINNEN UND  
DOKTORANDEN DES KIT  
ENTWICKELN GEMEINSAM  
MIT INTEL EIGENEN  
MIKROCHIP**

VON DR. MARTIN HEIDELBERGER

Im „University Shuttle Program“ öffnet der Technologiekonzern Intel dem KIT den Zugang zu modernster Chipstechnologie. Ziel ist es, die Fachkräfte von morgen durch eine enge Kooperation in Lehre und Forschung optimal zu fördern. Mit dem Testchip KIT-Callisto ist nun der erste Mikrochip einer deutschen Universität bei Intel in Produktion gegangen. Er wurde maßgeblich von Doktorandinnen und Doktoranden entwickelt und soll in der forschungsorientierten Lehre für Masterstudierende eingesetzt werden.

Der Mikrochip KIT-Callisto ist ein Winzling – zumindest, wenn man seine physikalischen



## Schritt für Schritt zum Mikrochip

### 1. Konzept: Funktionalität festlegen

Zunächst wird die Funktionalität bestimmt: Was soll der neue Chip können und was ist das Ziel der Entwicklung? KIT-Callisto soll zum Beispiel sehr genaue Frequenz- und Zeitmessungen ermöglichen, um damit etwa elektronisches Rauschen zu messen. Solche Spezifikationen bilden die Grundlage für alle weiteren Entwicklungsschritte.

### 2. Technischer Entwurf: Architektur entwerfen

Nun wird die grundlegende Struktur des Chips in einer standardisierten technischen Beschreibung entworfen. Diese enthält die notwendigen Module für die definierte Funktionalität sowie deren Schnittstellen und Anordnung.

### 3. Technologieauswahl: Geeignete Bauteile bestimmen

Anschließend muss die Architektur mittels konkreter Technologien ausgedrückt werden. Dafür werden vom Chiphersteller vorgegebene Bauelemente und Zellen ausgewählt, mit denen die erwünschten Module realisiert werden können. Die Entscheidungen in diesem Schritt können die Leistungsdaten des Chips beeinflussen – so sorgen bestimmte Bauelemente für eine schnellere Rechenleistung, verbrauchen aber mehr Energie.





FOTO: MARKUS BREIG

Dimensionen betrachtet. Nur zwei Millimeter mal zwei Millimeter groß wird er sein, sobald er die Produktionsfabrik von Intel in den USA verlässt. Das ist kleiner als ein Reiskorn, doch Palak Gupta, Doktorandin am Institut für Nanotechnologie (INT) des KIT, sieht ihn mit ganz anderen Augen: „Es ist eines dieser bedeutenden Projekte, die einen großen Einfluss auf einen haben, weil man mit einer Spitzentechnologie arbeitet.“ Gupta ist eine von drei Doktorandinnen und Doktoranden, die innerhalb des „Intel University Shuttle Program“ maßgeblich an der Entwicklung des Mikrochips beteiligt waren. Bei jedem Arbeitsschritt hieß es dabei konsequent Do-it-Yourself. „Es war ein Weg voller Herausforderungen und unerwarteter Wendungen, auf dem ich unglaublich viel gelernt habe. Das war nicht irgendein technisches Projekt, es war eine Transformation. Ich bin fachlich und persönlich enorm gewachsen.“ Die Erfahrung habe ihr auch geholfen, sich beruflich zu orientieren: „Jetzt habe ich Lust bekommen, in der Industrie zu arbeiten und die Mikrochips von morgen zu entwickeln. Es wäre ein Traum, wenn ich dann eines Tages Studierenden im Shuttle-Programm helfen könnte, ihre eigenen Projekte zu realisieren“, so Gupta.

#### **Eine Achterbahnfahrt mit erfolgreichem Finale**

„Es gab einige Hürden zu überwinden“, sagt ihr Kollege Lukas Schramm über die Entwicklung von KIT-Callisto. Ein Jahr arbeitete das Team von den ersten Entwürfen bis zum Tape-Out, dem letzten Arbeitsschritt, bei

#### **4. Erstellen des Schaltplans: Verknüpfung der Bauteile**

Die ausgewählten Komponenten werden nun in einer Softwareumgebung zu einem Schaltplan zusammengefügt. Dieser wird anschließend simuliert, um die gewünschte Funktionalität zu überprüfen. Bei KIT-Callisto wurden vor allem sogenannte transiente Simulationen durchgeführt. Dabei wird das zeitliche Verhalten von Spannungen und Strömen simuliert.

#### **5. Layoutentwurf: Geometrische Anordnung aller Bauteile**

Mithilfe eines weiteren Softwaretools wird nun auf Basis des Schaltplans ein physikalisches Layout entworfen. Dabei handelt es sich um die geometrische Anordnung der Zellen bzw. Bauelemente und deren Verbindungen. Diese Verbindungen führen zu zusätzlichen (parasitären) Effekten, die nun in der Schaltplansimulation berücksichtigt werden müssen. Basierend auf den Erkenntnissen der wiederholten Simulationen werden die Schaltpläne und Layouts iteriert, modifiziert, verifiziert und schließlich finalisiert.

#### **TAPE-OUT**

Tape-Out bezeichnet den finalen Schritt, bei dem das Layout und alle weiteren fertigungsrelevanten Informationen an die Chipfabrik übermittelt werden. Jetzt kann die Produktion des Chips beginnen. Dabei wird das Layout mithilfe von Masken und einem Lithografie-Prozess auf das Silizium projiziert.

*Alexander Elsenhans (links) vom Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE) sowie Palak Gupta (Mitte) und Lukas Schramm (rechts) vom Institut für Nanotechnologie (INT) promovieren am KIT*

*Alexander Elsenhans (left) from the Institute for Data Processing and Electronics (IPE) as well as Palak Gupta (center) and Lukas Schramm (right) from the Institute of Nanotechnology (INT) are working on their doctorates at KIT*

dem alle produktionsrelevanten Informationen an die Chipfabrik in einem eigenen Dateiformat gesendet wurden. „Gerade in den Wochen vor dem Tape-Out wird es spannend, denn es müssen hunderte Seiten von Designregeln eingehalten werden, um sowohl die Produzierbarkeit als auch die Funktionalität des Chips zu gewährleisten.“ Ohne das überdurchschnittliche Engagement aller Beteiligten wäre es nicht zu schaffen gewesen, betont Schramm, der seine Doktorarbeit direkt bei Intel schreibt. Seine Teilnahme am Shuttle-Programm und die industrienähe Promotion bereut er nicht: „Ich arbeite gerne an Forschungsprojekten mit praxisrelevanten Fragestellungen. Von unserem Beitrag an KIT-Callisto erhoffen wir uns, unerwünschte Stromschwankungen in Mikrochips effektiver messen zu können. Obwohl diese Fluktuationen sehr klein sind, führen sie doch zu Problemen, zum Beispiel in der Mobilfunk-Datenübertragung oder in der Abstandsmessung mit Radarsensoren.“

### Entwickelt für Forschung und Lehre

KIT-Callisto ist dank modernster, hochperformanter FinFET-Technologie einzigartig für den Einsatz in Forschung und Lehre. „Wir haben unter anderem verschiedene Schaltkreise zur präzisen Zeitmessung und zur Detektion von Teilchen integriert“, erklärt Alexander Elsenhans vom Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE) des KIT, der ebenfalls zum Entwicklungsteam gehört und seine Promotion gerade mit einem Doppelabschluss am KIT und der Universität von San Martín in Buenos Aires absolviert. „Vielleicht werden Aspekte unserer Arbeit eines Tages wissenschaftliche Erkenntnisse ermöglichen“, sagt der Nachwuchsforscher. „Das ist ein ermutigender Gedanke.“ Doch zunächst muss der neue Chip vom Entwicklungsteam intensiv getestet werden – sobald er in Karlsruhe eintrifft. „Ich glaube, wir alle haben noch nie so sehnsüchtig auf ein Paket gewartet!“, so Gupta. ■



FOTO: MARKUS BREIG

## DIY for Advanced Students

### KIT Doctoral Researchers Develop Their Own Microchip Jointly with Intel

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

In its “University Shuttle Program”, technology group Intel gives KIT access to the latest chip technology. The KIT-Callisto test chip is the first microchip designed by a German university to go into production at Intel. It was mainly developed by doctoral researchers and is to be used in research-oriented teaching for Master’s degree students.

The KIT-Callisto microchip will measure just two millimeters by two millimeters – smaller than a grain of rice – when it leaves Intel’s U.S. production site. But Palak Gupta of the Institute of Nanotechnology (INT), one of the three doctoral researchers who played a key role in development of the microchip, views it with different eyes: “It is one of these important projects that have a great influence on you because you’re working with cutting-edge technology.” For every step of the process, this meant do-it-yourself.

“I love working on research projects that deal with real-life research questions. We hope that our contribution to KIT-Callisto will allow us to measure undesired current fluctuations in microchips more effectively. Even though these fluctuations are exceedingly small, they still cause problems, for example, in mobile phone data transmission and in distance measurements with radar sensors,” says Lukas Schramm from INT, who is writing his doctoral thesis at Intel.

Thanks to its state-of-the-art, high-performance FinFET technology, KIT-Callisto is a unique microchip for use in research and teaching. “Among other things, we integrated various circuits for precise time measurement and particle detection,” says Alexander Elsenhans from KIT’s Institute for Data Processing and Electronics (IPE), who is also a member of the development team. “Maybe some aspects of our work will one day lead to scientific findings,” says the early-career researcher. However, before that, the new microchip will have to be tested thoroughly by the development team – once it has arrived in Karlsruhe. “I think we’ve never waited with such longing for a parcel!” Gupta says. ■



## GEMEINNÜTZIGE SOFTWARE GEGEN DIE ARBEITSLOSIGKEIT IN BOSNIEN

DEBACODE VERMITTELT SOFTWAREPROJEKTE DEUTSCHER UNTERNEHMEN AN STUDIERENDE DER UNIVERSITÄT SARAJEVO

VON AILEEN SEEBAUER // TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR // FOTO: ENACTUS KARLSRUHE E.V.

Mit 29 Prozent hat Bosnien und Herzegowina die höchste Jugendarbeitslosenquote in Europa. Junge Menschen haben kaum eine Chance, ihr Studium durch einen fair bezahlten Job zu finanzieren. Diesem Problem haben sich die aus Bosnien stammenden, ehemaligen Studentinnen des KIT Alma Halilovic, Anastasia Pozdnyakova

und Hana Dzindo angenommen und gemeinsam mit der Hochschulgruppe Enactus Karlsruhe 2017 die Ausgründung DeBaCode ins Leben gerufen. Das Team vermittelt Softwareprojekte von deutschen Unternehmen und Vereinen an talentierte Informatik- und Elektrotechnik-Studierende der Universität Sarajevo in Bosnien.

Die etwa 30 bosnischen Studierenden bearbeiten Aufträge wie Webseiten, Apps oder Software und werden dafür nach deutschem Standard bezahlt. „Wir haben ein großes Netzwerk vor Ort in Bosnien. Vor allem Mentorinnen und Mentoren, mit denen wir ständig im Austausch sind“, erzählt Eric Wehner, Geschäftsführer von DeBaCode und Student am KIT. Das Startup vermittelt nicht nur die Aufträge, sondern unterstützt auch bei der Kommunikation zwischen Studierenden und Unternehmen. „Durch DeBaCode können sie ihr Studium finanzieren und gleichzeitig Praxiserfahrung sammeln. Unternehmen in Deutschland profitieren zudem durch eine preiswerte Dienstleistung“, sagt Wehner. Beim jährlich stattfindenden Wettbewerb Enactus Germany National Cup präsentierten Teams von Studierenden aus Deutschland Projekte, die einen sozialen und nachhaltigen Einfluss in der Gesellschaft anstreben. Mit dem Projekt DeBaCode belegte das Team in diesem Jahr den ersten Platz, der ihnen die Teilnahme am Enactus World Cup 2024 im Oktober in Kasachstan sicherte, wo sie Deutschland vertreten werden. Das Siegerteam erhält 15 000 Euro Preisgeld. „Unser Projekt sticht hervor, weil wir nicht nur das umsatzstärkste Team des Wettbewerbs waren, sondern weil wir vor allem eine hohe Gemeinnützigkeit verfolgen“, so Wehner. „Das positive Feedback von den bosnischen Studierenden ist zudem enorm. Zukünftig wollen wir DeBaCode weiter ausbauen, um noch mehr Studierenden die Möglichkeit einer fairen Bezahlung zu bieten.“ ■

## NON-PROFIT SOFTWARE TO COMBAT UNEMPLOYMENT IN BOSNIA

DEBACODE PLACES SOFTWARE PROJECTS OF GERMAN COMPANIES WITH STUDENTS AT THE UNIVERSITY OF SARAJEVO

At 29 percent, Bosnia and Herzegovina has the highest youth unemployment rate in Europe. The chances for young people to finance their studies with a fairly paid job are very limited. To address this problem, Alma Halilovic, Anastasia Pozdnyakova, and Hana Dzindo, former KIT students from Bosnia, in 2017 founded DeBaCode, a spinoff of the Enactus university group. The team places software projects of German companies and associations with talented computer science and electrical engineering students at the University of Sarajevo in Bosnia.

Around 30 Bosnian students work on assignments relating to websites, apps, software, etc. They are paid for their work according to German standards. “We have established a large local network in Bosnia. Most of the members are mentors with whom we are constantly in contact,” says Eric Wehner, general manager of DeBaCode and a student at KIT. The startup company not only arranges for the jobs, but also assists in communication between the students and the companies. “DeBaCode allows the students to finance their studies while gaining hands-on experience at the same time. The German companies, in turn, enjoy the benefit of getting a cost-effective service,” says Wehner. At the annual Enactus Germany National Cup competition, teams of students from Germany present projects that are aimed at making a social and sustainable impact on society. The team took first place this year with the DeBaCode project, which secured them the opportunity to represent Germany at the 2024 Enactus World Cup in Kazakhstan in October. The winning team is awarded EUR 15,000 in prize money. “Our project stands out for two reasons: We were the team with the highest turnover in the competition, but even more important was that we are a high-level non-profit organization,” says Wehner. “Moreover, we are very happy about the tremendous positive feedback from the Bosnian students. We are planning to expand DeBaCode further to offer even more students the opportunity to receive fair payment.” ■

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

AUSGRÜNDUNG 

# Wolken kammer 2.0



## UPGRADE FÜR DIE GROSSFORSCHUNGS- ANLAGE AIDA

VON ANTJE KARBE

**Die AIDA wird rundum erneuert: Fast 30 Jahre wurde in der Wolkenkammer des KIT der Zusammenhang zwischen Wolken und Klima erforscht. Nun soll die weltweit einzigartige Einrichtung bis Ende 2026 komplett neu aufgebaut werden.**

Den Anfang machte ein entsorgter Forschungsbehälter: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Campus Nord funktionierten ihn in den 1990er-Jahren für das Institut für Meteorologie und Klimaforschung (IMK) um: Die Kammer „Aerosol Interaction and Dynamics in the Atmosphere“ (AIDA) war geboren. Dr. Ottmar Möhler blickt mit Stolz auf fast drei Jahrzehnte Forschungsgeschichte zurück. „Mit den vorhandenen Ressourcen haben wir viel erreicht“, sagt der Leiter der Arbeitsgruppe Aerosol-Wolkenprozesse am IMK. Die anstehende Weiterentwicklung wird er ebenfalls begleiten.

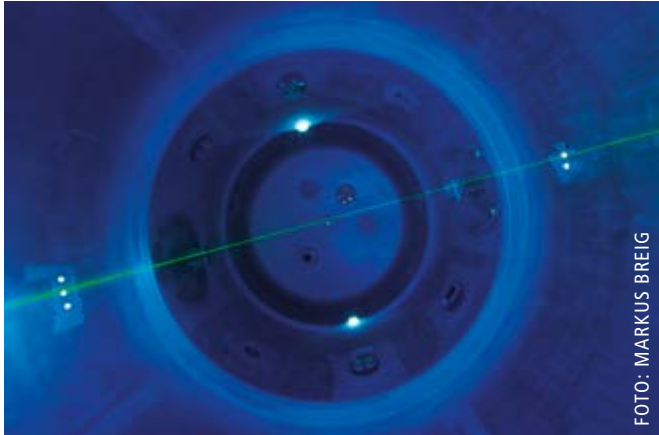
Stillstand gab es für die AIDA nie, immer wurde an der Anlage getüftelt. Zu den Meilensteinen gehörten die Entwicklung der mobilen Kammer PINE (Portable Ice Nucleation Experiment), der Einbau eines Sonnenlichtsimulators und die Anschaffung der zweiten Kammer AIDAd (dynamic), mit der die Wolken- und Eisbildung in schnell aufsteigenden Luftpaketen erforscht wird. Der Wandel von der Aerosolkammer zur Wolkenkammer habe die AIDA international bekannt gemacht, ist der Physiker überzeugt. „Beim Reinigen des Versuchsbehälters mit leistungsstarken Pumpen und dem Einleiten sauberer Luft entstand die Idee, die Kammer dynamisch zu betreiben und den Prozess der Wolkenbildung nachzustellen“, erzählt er.

### **Messdaten verfeinern Klimamodelle**

Bis heute fanden rund 200 Kampagnen und 4 300 Experimente in der AIDA statt. Im Kern geht es immer um das Verhalten von Spurengasen und Aerosolen, kleinsten Schwebeteil-

*Dr. Ottmar Möhler vom Institut für  
Meteorologie und Klimaforschung  
Atmosphärische Aerosolforschung  
(IMKAAF) des KIT*

*Dr. Ottmar Möhler from KIT's Institute  
of Meteorology and Climate Research  
Atmospheric Aerosol Research  
(IMKAAF)*



chen wie Bakterien, Wüstenstaub oder Industrieemissionen. Welche Rolle spielen sie bei der Wolkenbildung? Wie wirken sie sich auf Wetter und Klima aus? Die Kammer ermöglicht es, solche Prozesse aus der Erdatmosphäre unter kontrollierten Bedingungen zu simulieren. Je nach Forschungsthema können Temperaturen zwischen +60 und -90 Grad Celsius, Luftfeuchtigkeit und atmosphärischer Druck angepasst werden.

Die hochpräzisen Messungen sollen zu einem besseren Verständnis unseres Klimas beitragen. Beispielsweise versteht man Dank AIDA-Forschung besser, unter welchen Bedingungen sich sogenannte Zirren, Eiswolken in großer Höhe, bilden und dass sie sowohl wärmend (nachts) als auch kühlend (bei der Reflexion von Sonnenlicht) auf das Klima wirken. Dafür wurde in der AIDA das Verhalten unterschiedlicher Aerosole wie Sandpartikel aus der Sahara, eisbildende Bakterien oder Rußpartikel aus Flugzeugtriebwerken getestet.

Der Einsatz von Fluggeräten sowie Kooperationen mit Observatorien waren unverzichtbar, mobile Einheiten wie PINE ergänzten die Laborarbeit mit Daten aus dem Feld. Idealerweise flossen die Ergebnisse am Ende in Wetter- und Klimamodelle ein. „AIDA hat dazu beigetragen, diese zu verfeinern und Vorhersagen zu präzisieren“, sagt Möhler.



## Cloud Chamber 2.0

### AIDA to Be Rebuilt: KIT Researchers Have Been Studying Aerosols and Cloud Formation in This Unique Facility for Almost 30 Years

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

AIDA is undergoing complete renovation: For almost 30 years, the KIT cloud chamber has been used for research into aerosol and cloud processes. The research facility, which is unique worldwide, will now be completely rebuilt by the end of 2026.

It all started with a research container that scientists of the Institute of Meteorology and Climate Research (IMK) converted in the 1990s: The “Aerosol Interaction and Dynamics in the Atmosphere (AIDA)” chamber was born. Milestones in AIDA’s history include the development of the mobile chamber PINE (Portable Ice Nucleation Experiment), the installation of a sunlight simulator, and the acquisition of the second chamber AIDAc2 (dynamic), which is used to investigate cloud and ice formation in rapidly rising air parcels. Today, Dr. Ottmar Möhler, Head of the Aerosol Cloud Processes working group, can look back proudly on around 200 campaigns and 4,300 experiments. “We have achieved quite a lot with the available resources.”

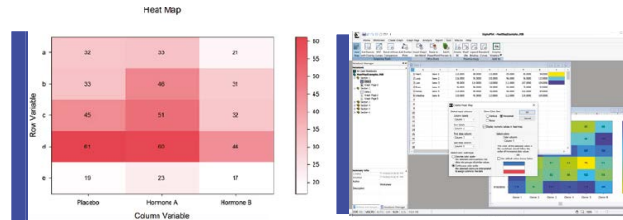
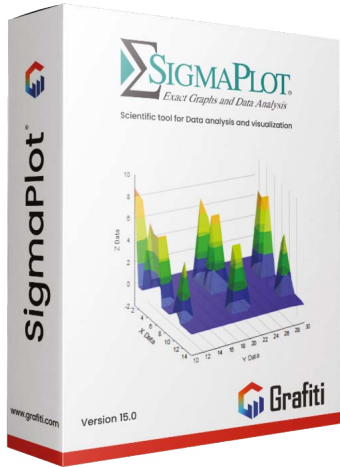
The projects focused on the behavior of trace gases and aerosols, tiny, suspended particles, such as bacteria, desert dust, or industrial emissions. What is their role in cloud formation? How do they affect the weather and climate? The chamber enables simulation of such processes in the Earth’s atmosphere under controlled conditions and at temperatures between +60 and -90 degrees Celsius. The researchers believe the highly precise measurements will contribute to the understanding of our climate and help improve weather and climate models.

The new “AIDAc2” chamber, which will cost 7 million euros, will operate in an energy-saving and cost-effective manner – thanks to a modern cooling system. The team is looking forward to using improved measurement technology and lighting as well as a cold room for the analysis of larger aerosol particles, cloud droplets, and ice crystals. “c2” stands for “cold & clean”: With the vacuum-tight container, scientists can conduct experiments that require low temperatures and extreme cleanliness. Temperatures as low as -100 degrees Celsius even allow simulating the conditions of the upper atmospheric layers at altitudes of up to 100 kilometers.

“It’s fantastic that we can build something new, thereby avoiding standstill,” says Möhler. “The new chamber will enable future generations of scientists to conduct great research with colleagues worldwide.” ■

## SigmaPlot v.15

Designed Specifically to Meet the Needs of  
Scientists, Professional Researchers and  
Engineers



Grafiti GmbH



+49 (0) 211 5403 9646



saves.kontakt@grafiti.com

Coming Out Soon  
SigmaPlot v.16

New SigmaPlot v.16 with new features like Violin Plot, Butterfly Plot and with enhanced big data handling capabilities.

Visit us at [www.grafiti.com](http://www.grafiti.com) to get more information on this exciting new release.

### ANZEIGE

#### Noch präziser und energiesparender

Noch in diesem Jahr beginnt der Abriss der dreistöckigen Kammer. Ein 15-köpfiges Team aus Technikerinnen und Technikern, Ingenieurinnen und Ingenieuren sowie Forschenden wird am Wiederaufbau beteiligt sein. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert das Projekt mit sieben Millionen Euro. Dank eines modernen Kühlsystems arbeitet die „AIDAc2“ danach energiesparender und kostengünstiger. Das Team freut sich auf eine verbesserte Messtechnik und Beleuchtung: „Damit könnten wir einen Hochsommertag in Karlsruhe simulieren. Und mit einem neuen Kaltraum können wir größere Aerosolpartikel, Wolkentröpfchen und Eiskristalle analysieren“, so Möhler.

Das „c2“ im Namen steht für „cold & clean“: Der vakuumdichte Behälter ermöglicht Experimente, die tiefe Temperaturen und eine hohe Reinheit erfordern. Mit bis zu -100 Grad Celsius lassen sich sogar die Bedingungen der oberen Atmosphärenschichten in bis zu 100 Kilometern Höhe nachstellen. Unter anderem wolle man nachleuchtende Wolken, bei denen es sich um Ansammlungen von Eiskristallen in 80 bis 90 Kilometern Höhe handelt, besser erforschen, erzählt Möhler.

*Eine Lichtquelle simuliert das natürliche Sonnenspektrum. Damit können Forschende die Alterung von Aerosolen und Wolken sowie fotochemische Reaktionen der Aerosole untersuchen*

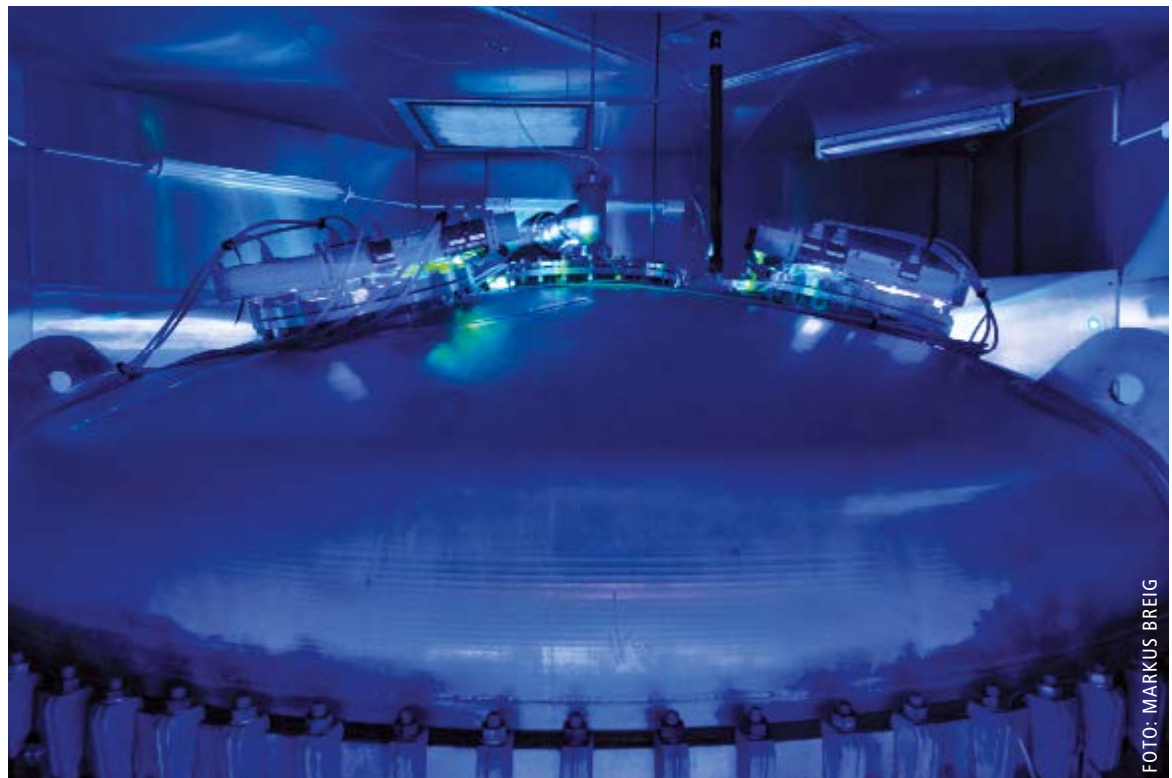
*A light source simulates the natural solar spectrum. This allows researchers to study the aging of aerosols and clouds as well as photochemical reactions in aerosols*

Zudem wird die Einrichtung Teil einer großen integrierten Forschungsstruktur des KIT. Das „Karlsruhe Integrated Atmospheric Observation System“ (KIAOS) bündelt hoch spezialisierte Großforschungsanlagen zur Beobachtung von Vorgängen in der Atmosphäre und steht Forschungsteams weltweit zur Verfügung. Seit 2022 bietet die AIDA ihre Ressourcen in der europäischen Forschungsinfrastruktur „Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure“ (ACTRIS) an, ein länderübergreifendes Netzwerk von 80 Standorten. Dafür soll in Zukunft vor allem die kleinere Kammer „AIDAs“ genutzt werden, die für zwei Millionen Euro ebenfalls neu realisiert wird. Sie ergänzt die neuen Forschungsanla-

gen vor allem für methodische und innovative Aufgaben im ACTRIS-Verbund.

Bei solchen Aussichten fällt Möhler der Abschied von der langgedienten Wolkenkammer nicht schwer. „Es ist eine großartige Herausforderung, etwas Neues bauen zu können und nicht stehen zu bleiben“, sagt er. „Die neue Kammer ermöglicht kommenden Generationen gute und vielseitige Forschung mit Kolleginnen und Kollegen weltweit.“ ■

@ [ottmar.moehler@kit.edu](mailto:ottmar.moehler@kit.edu)





## SIND ALTE FAMILIENFOTOS WERTVOLL FÜR DIE WISSENSCHAFT?

VON JANNICK HOLSTE // TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR // FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

„Wir haben in fast jedem Haushalt einen riesigen historischen Schatz liegen, der es uns ermöglicht, die Vergangenheit durch die Linse von Hobbyfotografinnen und -fotografen zu betrachten“, sagt Sophia Merkel, Familienforscherin am Department für Geschichte des Instituts für Technikzukünfte (ITZ) des KIT. Fotos seien nicht nur hübsches Beiwerk zu schriftlichen Werken, sondern könnten selbst als wissenschaftliche Quelle genutzt werden.

Das Ziel der Forschung sei nicht, bisheriges Wissen einzureißen, sondern es zu ergänzen. „Bei der Untersuchung privater Fotos geht es darum, die subjektive Verarbeitung der Geschichte von Individuen und deren Familien zu thematisieren“, ordnet Merkel ein. Dadurch wird die Geschichte nicht nur von Staatspersonen erzählt, sondern auch von Menschen, die bisher nicht Teil der Geschichtsbücher sind. „Diese ganzen Leben haben existiert und darum sollten wir ihre Perspektiven aus der kleinen privaten Welt mitberücksichtigen“, meint Merkel.

Sowohl die privaten Fotos als auch die dazugehörigen Geschichten sind immer subjektiv – die Wissenschaft hat jedoch einen objektiven Anspruch. „Auch Quellen, die erst mal als objektiv eingeordnet werden, sind meist von Individuen verfasst und somit ebenfalls nicht vollkommen objektiv“, erklärt die Forscherin. Es komme daher bei der Erforschung von Familienfotos immer auf den richtigen Umgang mit den Quellen an: „Während historische Ereignisse vollständig belegbar sind, beruht die Analyse von Fotos zu einem gewissen Grad auf In-

terpretationen. Für die Analyse gibt es nicht den einen methodischen Weg. Ich muss mir daher jeglicher Problematiken im Vorfeld bewusst sein und möglichst viel über die Quelle wissen.“ Die Geschichten zu den Fotos seien daher ebenso wichtig. Die Alben sollten zudem auch immer außerhalb dieses Kontextes betrachtet werden: „Was passiert, wenn ich einzelne Fotos aus dem Kontext herausnehme? Wirken sie dann anders? Gibt es Fotos, die ir-

gendwie irritieren oder zu fehlen scheinen? Sich diese Fragen zu stellen, hilft häufig dabei, eine neue Perspektive zu erhalten“, erklärt Merkel.

Und diese neuen Perspektiven seien wertvoll für die Geschichtswissenschaft, verdeutlicht Merkel: „Beispielsweise wurden geschichtliche Großereignisse in manchen Tagebüchern gar nicht erwähnt, da andere private Dinge in dem Moment wichtiger waren.“ ■

AUF EINE FRAGE 



@ [sophia.merkel@kit.edu](mailto:sophia.merkel@kit.edu)

### ARE OLD FAMILY PHOTOS VALUABLE FOR SCIENCE?

“Hidden in almost every household lies a huge historical treasure, which allows us to look at the past through the lens of amateur photographers,” says Sophia Merkel, family researcher at the Department of History of the Institute for Technology Futures (ITZ) at KIT. She asserts that photos are not just pretty accessories to written works, but can be used as a scientific source in their own right.

The aim of her research is not to supplant existing knowledge, but rather add to it. “Our study of private photos is about addressing the subjective processing of the history of individuals and their families,” says Merkel. This means that not only the story of statespersons is told, but also the story of people who have not been part of the history books yet. “All these lives existed and we should therefore take account of their perspectives from the small private world they were living in,” says Merkel.

Both private photos and their accompanying stories are always subjective – science, however, claims to be objective.

“Even sources initially classified as objective were usually written by individuals and are of course not completely objective either,” explains the researcher. When investigating family photos, it is therefore crucial to handle the sources correctly: “While historical events are fully verifiable, the analysis of photos is based to a certain extent on interpretation. There is simply no ‘silver bullet’ to analyze. You therefore have to be aware of any problems in advance and find out as much as possible about the source.” The stories behind the photos are thus just as important.

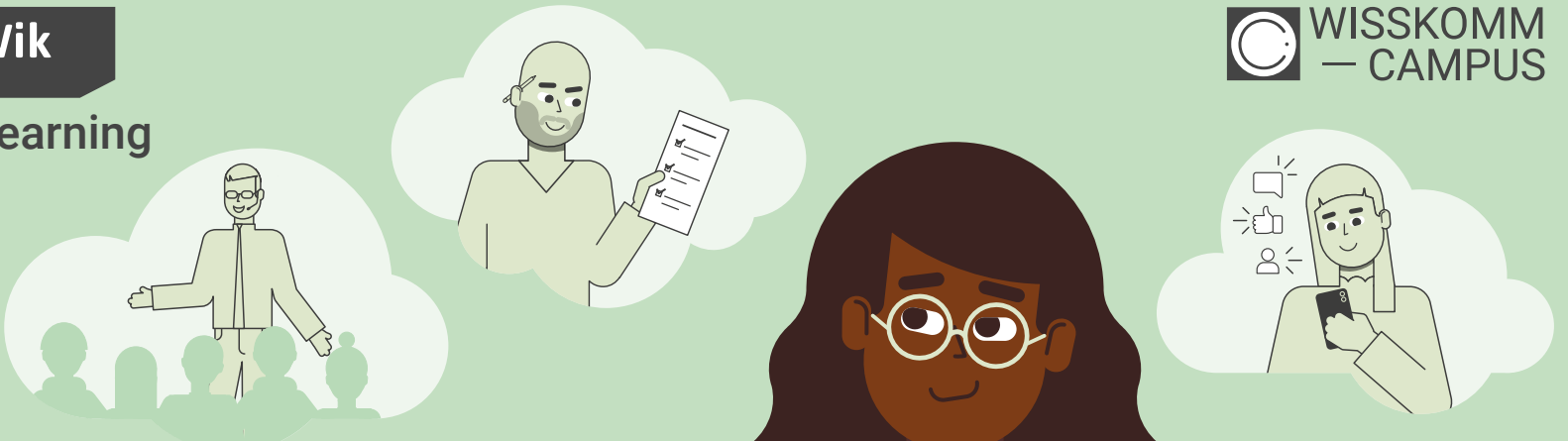
Moreover, any photo album should always be viewed outside of this context: “What happens if I take individual photos out of context? Do they work differently then? Are there any photos that have a somehow confusing or irritating effect or seem to be missing? Asking yourself these questions often helps to gain a new perspective,” explains Merkel. And these new perspectives are valuable for historical research, Merkel explains: “For example, major historical events are not even mentioned in some diaries because other, private matters had priority at the time.” ■



**NaWik**

**E-Learning**

**WISSKOMM  
— CAMPUS**



# Ihr Online-Einstieg in die Wissenschaftskommunikation :

Das Nationale Institut für Wissenschaftskommunikation (NaWik) ist ein Institut der Klaus Tschira Stiftung und des KIT

JETZT INFORMIEREN



**KIT**  
Karlsruher Institut für Technologie

# Study with Style.

**Campus  
Kollektion**

**Verkaufsstellen:**

Stephanus Buchhandlung, Karlsruhe,  
Cafeteria, Campus Nord

online bestellen unter:

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



# Nuclear Energy?



*When plutonium is surrounded by water, the metal oxidizes to varying degrees depending on the oxygen content and changes color accordingly*

*Wenn Plutonium von Wasser umgeben ist, oxidiert das Metall abhängig vom Sauerstoffgehalt unterschiedlich stark und verfärbt sich entsprechend*

# Safety First!

## KIT EDUCATES TRAINEES FROM THE INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA) ON NUCLEAR SAFETY

BY ISABELLE HARTMANN

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR



FOTOS: MARKUS BREIG

Nuclear energy must be safe. This is why KIT has been training experts in nuclear safety for more than 30 years now. Eight trainees from the International Atomic Energy Agency (IAEA) visited KIT for one week, – they came from various countries such as Rwanda, Jordan, or Thailand.

Plutonium lies behind an acrylic glass pane in a lab. To handle it, scientists must insert their arms into gloves that go up to their shoulders. This strictly controlled area of the Institute for Nuclear Waste Disposal (INE) at KIT is kept under negative pressure so that any potentially escaping dust and gases are immediately sucked in, even if it is highly unlikely that something like that will happen. Nevertheless, plutonium is handled here! It is a very toxic and radioactive – and therefore fascinating – element. Driven by great curiosity, a small group of international trainees, wearing yellow protective gowns, leans toward the heavy metal in front of them. In its natural state, it is one of the rarest elements on Earth. Nuclear reactors produce it from uranium. Who has the chance to ever see plutonium in their lifetime?

### Nine Months of Training

This group of eight is indeed a special one: It consists of nuclear engineers, chemists, and reactor operator representatives who are taking part in the IAEA “Safeguards” program. Over the course of nine months, they receive training in all aspects of nuclear safety at various locations around the world, attending lectures, visiting nuclear facilities, and talking to experts. Afterwards, they are supposed to ensure the safe handling of nuclear material in their home countries. This training also serves to build up expertise in countries that want to enter the nuclear technology sector.

In this context, the future safeguards spend a week visiting facilities at KIT, such as INE’s actinides lab, where they marveled at the plutonium. As a layer of powder with a thickness in the millimeter range, the metal substance covers the bottom of four thin test tubes: One green, one blue, one orange, and one silvery. Chemist Philibert Niyonsenga is surprised: The head of the nuclear and radiation safety department of the Rwandan regulatory authority for industrial plants was unaware that the color of plutonium could vary so much. The



*Ulrike Bay and Dr. Florian Huber from KIT's Center for Advanced Technological and Environmental Training (FTU)*

*Ulrike Bay und Dr. Florian Huber vom Fortbildungszentrum für Technik und Umwelt (FTU) des KIT*



*Dr. Natalia Müller from KIT's Institute for Nuclear Waste Disposal (INE)*

*Dr. Natalia Müller vom Institut für Nukleare Entsorgung (INE) des KIT*



*Dr. Volker Metz, Deputy Head of INE*

*Dr. Volker Metz, stellvertretender Leiter des INE*

reason? "This is caused by the water that surrounds the powder," explains Dr. David Fellhauer from INE. Since the four types of groundwater each have a different oxygen content, they oxidize the substance in different degrees. "We investigate the effect of this phenomenon on the behavior of plutonium so that we can assess the risk of groundwater penetrating a final disposal site."

#### **"KIT Excels by Its Extremely High Density of Expertise"**

The special thing about the Safeguards course at KIT, which has been held for around 30 years, is the proximity of practice and research, states course instructor Dr. Florian Huber from KIT's Center for Advanced Techno-

logical and Environmental Training (FTU). "The density of expertise we can provide here is exceptional," he says. "The first German research reactor was built here, in front of the former Karlsruhe Nuclear Research Center, at the end of the 1950s. In addition, there are the former WAK (Karlsruhe reprocessing plant) and our institutes, which conduct research into many aspects of nuclear safety. Our premises also host the Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe GmbH (KTE) and the European Commission's Joint Research Center (JRC) Karlsruhe."

The trainees at KIT thus get many insights: From the decommissioning of nuclear facilities to the reconditioning and storage of ra-

radioactive waste, from the long-term safety of final nuclear disposal sites to the search for a final disposal site for highly radioactive waste.

### Exchange at Eye Level

32 year old Manar Alzboun, who works as a nuclear engineer in Jordan's only research reactor, knew Karlsruhe from the internationally used Karlsruhe Nuclide Chart – which resembles the chemical periodic table of the elements, but is used for the types of atoms. The expert is enthusiastic after the week at KIT: "The things we have learned here are extremely valuable. For example, I could see how much nuclear waste is produced during the operation of large nuclear facilities. I am glad that we thought about this problem in Jordan right from the start. In parallel to the research reactor, we built reconditioning facilities for the radioactive waste and residual materials from the outset."

Héritier Beya Tshitenge, who works at a research reactor in the Democratic Republic of Congo, also appreciates the input he received:

*Eight trainees are taking part in the IAEA "Safeguards" program. They spent a week at KIT*

*Acht Trainees nahmen an dem IAEA-Programm „Safeguards“ teil. Sie waren eine Woche am KIT zu Besuch*





FOTOS: MARKUS BREIG

## Atom? Aber sicher!

### Das KIT bildet Trainees der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) in nuklearer Sicherheit aus

Seit mehr als 30 Jahren bildet das KIT Expertinnen und Experten in nuklearer Sicherheit aus. Eine Woche lang waren acht Trainees der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) zu Besuch – aus unterschiedlichen Ländern wie Ruanda, Jordanien oder Thailand. Neun Monate lang wird die Gruppe aus Nuklearingenieurinnen und -ingenieuren, Chemikerinnen und Chemikern sowie Reaktorbetriebspersonal an verschiedenen Orten weltweit in allen Belangen der nuklearen Sicherheit weitergebildet. Danach sollen sie für einen sicheren Umgang mit nuklearem Material in ihren Ländern sorgen. Darüber hinaus dient die Ausbildung dem Kompetenzaufbau in den Ländern, die in Kerntechnik einsteigen möchten.

Das Besondere an dem seit rund 30 Jahren stattfindenden Safeguards-Kurs am KIT sei die Nähe von Praxis und Forschung, so Kursleiter Dr. Florian Huber vom Fortbildungszentrum für Technik und Umwelt (FTU) des KIT: „Die Dichte an Expertise, die wir hier haben, ist außergewöhnlich. Vor dem ehemaligen Kernforschungszentrum Karlsruhe wurde hier Ende der 1950er-Jahre der erste Forschungsreaktor Deutschlands gebaut, es gibt die ehemalige Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) und unsere Institute, die zu vielen Aspekten der nuklearen Sicherheit forschen. Auch die Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe (KTE) und das Joint Research Center (JRC) Karlsruhe der Europäischen Kommission befinden sich auf dem Gelände.“ So bekommen die Trainees am KIT sehr vielfältige Einblicke: vom Rückbau kerntechnischer Anlagen über die Konditionierung und Lagerung von radioaktiven Abfällen bis hin zur Langzeitsicherheit von nuklearen Endlagern und der Endlagersuche für hochradioaktive Abfälle.

Héritier Beya Tshitenge, Mitarbeiter eines Forschungsreaktors in der Demokratischen Republik Kongo, schätzt den Input: „Ich kannte mich bisher mit der Entsorgung von schwachradioaktivem Müll aus, aber nicht von Brennstäben. Nun verstehe ich ihre Herstellung viel besser und wie man bis zu ihrem Lebensende mit ihnen umgeht.“ Auch die Forschenden am KIT möchten den Austausch mit den Safeguards-Teilnehmenden nicht missen: „Natürlich geben wir unser Wissen weiter, aber sie bringen oft eine ganz andere Sichtweise mit“, erklärt Dr. Volker Metz, der die Abteilung Endlagersysteme und -komponenten am Institut für Nukleare Entsorgung (INE) des KIT leitet. „Das ist hilfreich, um sich selbst immer wieder infrage zu stellen.“ ■

“I already knew a lot about the disposal of low-level radioactive waste, but not of fuel rods. Now, I have a better understanding of how they are produced and how to deal with them through the end of their lifecycle.”

The researchers at KIT would not want to miss the exchange with the Safeguards participants either: “Of course, we pass on our knowledge, but the participants often bring a completely different perspective,” explains Dr. Volker Metz, Head of the Disposal Systems / Components Department at INE. “This helps us keep challenging ourselves.” His colleague Dr. Natalia Müller, who does research on rock structures at INE, immediately invites the trainees during their lab visit: “Come and join science and help us make the world a better and safer place!” ■



[florian.huber@kit.edu](mailto:florian.huber@kit.edu)

[volker.metz@kit.edu](mailto:volker.metz@kit.edu)

[natalia.mueller@kit.edu](mailto:natalia.mueller@kit.edu)

*Material samples in the measuring chamber of the Focused Ion Beam Scanning Electron Microscope (FIB-SEM) of INE*

*Materialproben in der Messkammer des Rasterelektronenmikroskops mit fokussiertem Ionenstrahl (FIB-REM) des INE*





## SOLARE ELEKTRIFIZIERUNG FÜR STRUKTURSCHWACHE REGIONEN

ULRICH ZIMMERMANN, ABSOLVENT DER HECTOR SCHOOL, IST CHIEF OPERATIONS OFFICER (COO) DER ZIMPERTEC GMBH

VON MAXIMILIAN GRIFF // TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR // FOTOS: LINKS: KIT; RECHTS: ZIMPERTEC/VITALITE MALAWI

Wenn die Sonne untergeht und es keine andere Lichtquelle gibt, kommt das Arbeits- und Privatleben an vielen Orten zum Erliegen. „In strukturschwachen ländlichen Regionen ist eine zuverlässige Stromversorgung aufgrund struktureller Probleme oft nicht gegeben“, sagt Ulrich Zimmermann. Mit der Lösung dieses Problems beschäftigt sich der Co-Geschäftsführer täglich an seinem Arbeitsplatz.

Das Familienunternehmen Zimpertec entwickelt, produziert und vertreibt seit 12 Jahren zuverlässige, netzunabhängige solare Elektrifizierungs- und Beleuchtungssysteme und ermöglicht damit vielen Menschen in Regionen wie der Sub-Sahara und in Teilen Lateinamerikas den Zugang zu Strom und Licht. Zuvor war Zimmermann als Berater beim globalen Technologiekonzern IBM tätig,

was ihm die Türen zum Masterstudium an der HECTOR School of Engineering and Management des KIT öffnete. Über ein Partnerprogramm absolvierte er den berufsbegleitenden Master in „Production and Operations Management“ und sammelte viele Erfahrungen für seine heutige Tätigkeit. Die HECTOR School bietet in insgesamt sechs Masterstudiengängen ein Exzellenzprogramm an und arbeitet dabei eng mit Unternehmen zusammen. „Das Studium an der HECTOR School war einzigartig. Ich habe das sehr gute Verhältnis zwischen Studierenden und Lehrenden geschätzt und konnte mich gut vernetzen. In den praxisnahen ‚Learning Factories‘ habe ich viel gelernt, wovon ich noch heute profitiere.“

Ob Marketing, Produktionsoptimierung oder das Verhandeln mit Kundinnen und Kunden: Ulrich Zimmermanns Aufgabenfeld erstreckt sich weit über sein Büro hinaus. Die internationale Zusammenarbeit in einem kleinen Unternehmen schätzt er hierbei besonders. „Es ist einfach das Gesamtpaket. Zum einen interessieren mich die innovativen Technologien der Batterietechnik und erneuerbarer Energien sowie die fortschrittlichen Geschäftsmodelle ‚Pay per Use‘ und ‚Everything as a Service‘ und zum anderen arbeitet man an einem Produkt, bei dem man weiß, dass es Leben verbessert.“ ■

## SUPPORT FOR THE ELECTRIFICATION OF UNDERDEVELOPED REGIONS

ULRICH ZIMMERMANN, A HECTOR SCHOOL GRADUATE IS CHIEF OPERATIONS OFFICER (COO) OF ZIMPERTEC GMBH

When the sun goes down and there is no other light source, work and private life come to a standstill in many places. „In underdeveloped rural regions, there is often no reliable power supply due to structural problems,“ says Ulrich Zimmermann. As the Co-Managing Director of his company, he works on finding a solution to this problem every day. The family-owned company, Zimpertec, has been developing, producing, and selling reliable off-grid solar electrification and lighting systems for 12 years, giving access to electricity and light to many people in underdeveloped regions such as Sub-Saharan Africa and parts of Latin America. Zimmermann previously worked as a consultant for the global technology group IBM. This gave him access to the Master’s program at the HECTOR School of Engineering and Management at KIT. Through a partner program, he completed a part-time Master’s degree in „Production and Operations Management“ and gained a lot of experience pertinent to his current job. The HECTOR School offers a program of excellence consisting of six Master’s degree courses and closely cooperates with various companies. „Studying at the HECTOR School was a unique experience. I appreciated the excellent relationship between the students and lecturers and had great networking opportunities. I learned much in the hands-on ‚learning factories‘, and still benefit from it today.“

Be it marketing, production optimization or customer negotiations, Ulrich Zimmermann’s sphere of action extends far beyond his own office. He particularly appreciates international collaboration for his small company. „It is simply the whole package. On the one hand, I am interested in the innovations in battery technology and renewable energies as well as the advanced ‚Pay per Use‘ and ‚Everything as a Service‘ business models, and on the other hand, I am working on a product that I know will improve lives.“ ■

 [www.zimpertec.com](http://www.zimpertec.com)

 [info@zimpertec.com](mailto:info@zimpertec.com)

# IMPRESSUM / IMPRINT

Herausgeber/Editor

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

Prof. Dr. Oliver Kraft, in Vertretung des Präsidenten des KIT

Postfach 6980 // 76049 Karlsruhe // Germany

www.kit.edu

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

KIT – The Research University in the Helmholtz Association

## AUFLAGE/CIRCULATION

12 300

## REDAKTIONSANSCHRIFT/EDITORIAL OFFICE

Stab und Strategie (STS)/Executive Office and Strategy

Leiterin: Dr. Julia Winter

STS-Gesamtkommunikation, Leiter (kommissarisch): Dr. Joachim Hoffmann

Kaiserstraße 12 // 76131 Karlsruhe

## REDAKTION/EDITORIAL STAFF

Leonie Kroll (STS-Gesamtkommunikation, verantwortlich/responsible)

Tel./Phone: 0721 608-41159 // E-Mail: leonie.kroll@kit.edu

## BILDREDAKTION/COMPOSITION OF PHOTOGRAPHS

Gabi Zachmann (STS-Gesamtkommunikation) und Dienstleistungseinheit Campus Services,

Medienproduktion/Media Production

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

Fachübersetzungen Hunger/Altmann GbR, Byron Spice

## KORREKTORAT/PROOFREADING

Laura Jörger (STS-GK), Antje Karbe (STS-GK), Asma Halac, Kevin Lynott, Maïke 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

Stober Medien GmbH // Industriestraße 12 // 76344 Eggenstein

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

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



# lookKIT



## Das macht die GWG Reutlingen aus

Als größter Anbieter von Wohnraum in der Region Reutlingen bietet die GWG Reutlingen über 20.000 Menschen ein Zuhause und rund 150 Mitarbeitenden einen Arbeitsplatz. Wir bauen, vermieten, verkaufen und verwalten – und gestalten so mit tollen Projekten das Reutlinger Stadtbild mit.

## Wir haben noch Platz bei uns

Die GWG Reutlingen setzt sich aus engagierten Köpfen der unterschiedlichsten Bereiche zusammen. Vom Projektmanagement zur Instandhaltung bis hin zur Kundenberatung und vieles mehr.

## Einstiegsmöglichkeiten für Sie:

- Praktikum
- Werkstudierendentätigkeit
- Ausbildung
- Fach- & Führungskräfte





## WO IDEEN ECHTEN FREIRAUM FINDEN

Bei der ZELTWANGER Unternehmensgruppe legen wir Wert auf innovative und maßgeschneiderte Lösungen. Ob High-End Dichtheitsprüfungen oder fortschrittliche Automatisierung – dank unserer in-house Spezialisten bieten wir durchdachte und zukunftsfähige Prüftechnik. Unsere Kunden aus spannenden Zukunftsbranchen profitieren von unserer Expertise, die von der Entwicklung bis zur Inbetriebnahme und darüber hinaus reicht. Mit Freude an Technik und einem großen Gestaltungsspielraum nutzen wir gemeinsam unsere Stärken, um die Zukunft zu gestalten.

Einstiegsmöglichkeiten für Technikbegeisterte:

- + Praktikum
- + Werkstudententätigkeit
- + Abschlussarbeit
- + Fach- & Führungskräfte



**Wir brauchen Menschen  
mit Leidenschaft**

ZELTWANGER Holding GmbH  
Jopestr. 3 | 72072 Tübingen

MÖCHTEST DU DABEI SEIN?  
Dann bewirb dich jetzt! →  
[ZELTWANGER.DE/KARRIERE](https://www.zeltwanger.de/karriere)



# VEGA

## PRAXISSEMESTER, ABSCHLUSSARBEIT UND BERUFSEINSTIEG? SICHER. MIT VEGA.

### UNSERE ANGEBOTE FÜR STUDENTEN:

- Bachelorthesis
- Masterthesis
- Praktikum
- Werkstudententätigkeit

Interessiert? Mehr Infos gibt's  
auf [www.vega.com/karriere](https://www.vega.com/karriere).



Entdecke auch unseren

**INNOVATION-HUB**

in Karlsruhe!

# PRAXISSEMESTER BAUINGENIEURWESEN

(m/w/d)



**TRIUM NOVEM**  
WE CREATE TOMORROW



## Das sind Deine Aufgaben

- / Mitwirken bei der Organisation und Koordination von Baumaßnahmen sowie der Abwicklung des täglichen Projektgeschäft
- / Eigenverantwortliche Erstellung von Dokumenten wie bspw. Kostenübersicht, Terminpläne und Baustellendokumentationen
- / Vor- und Nachbereitung von internen und externen Terminen

## Das bringst Du idealerweise mit

- / Du studierst Bauingenieurwesen oder eine vergleichbare Fachrichtung
- / Selbstständiges und zielstrebiges Arbeiten sowie Freude an der Arbeit in unserem Team
- / Zuverlässigkeit und gute Deutschkenntnisse

**Bewerbung an: [bewerbung@triumnovem.de](mailto:bewerbung@triumnovem.de)**

## KONZEPTION PLANUNG UMSETZUNG

Auf Augenhöhe an der Zukunft bauen. Von der ersten Idee bis zum schlüsselfertigen Bauwerk – wir begleiten Sie durch alle Leistungsphasen mit Expertise, den passenden Partnern und einem ganzheitlichen Ansatz. Ob Infrastrukturbau, Ingenieurbau, Industriebau oder Wohnungsbau: Gemeinsam gestalten wir die Zukunft. We Create Tomorrow!



Trium Novem GmbH  
Max-Planck-Str. 1  
77656 Offenburg

0781 960 536 0  
[info@triumnovem.de](mailto:info@triumnovem.de)  
[www.triumnovem.de](http://www.triumnovem.de)

 **Heidelberg**

## Heidelberg ruft – Ihre Vision, unsere Stadt, **#teamheidelberg!**

**Werden Sie Teil unseres Teams: Ob als Ingenieurin/Ingenieur (m/w/d)  
in vielfältigen Fachbereichen oder als Architektin/Architekt (m/w/d)  
– Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!**

jetzt  
bewerben unter  
[bewerbung@  
heidelberg.de](mailto:bewerbung@heidelberg.de)



Mehr Infos



**WIR SUCHEN** (M/W/D):

- ▶ PRAKTIKANTEN
- ▶ AUSZUBILDENDE
- ▶ MASTERRANDEN
- ▶ YOUNG PROFESSIONALS
- ▶ INGENIEURE

[www.datwyler.com/de/unternehmen/karriere](http://www.datwyler.com/de/unternehmen/karriere)



**DATWYLER** HEALTHCARE SOLUTIONS



Bewerbungen, gerne per E-Mail an: Daniela Kolev, [daniela.kolev@datwyler.com](mailto:daniela.kolev@datwyler.com)  
Dätwyler Pharma Packaging Deutschland GmbH, Tornadostr. 4, 76307 Karlsbad



## So einmalig wie du selbst: Dein Job bei bridgingIT

- Cloud & DevOps Engineer (w|m|d)
- Consultant IT-Security (w|m|d)
- Java Entwickler (w|m|d)
- Microsoft .NET / C# Entwickler (w|m|d)
- Trainee Softwareentwicklung (w|m|d)
- u.v.m.



Transformation vorantreiben, Altes neu denken, einen nachhaltigen Beitrag leisten:  
Bei uns gestaltest du mit den größten und namhaftesten Kunden in Deutschland die digitale Zukunft. Wir freuen uns auf neue Kolleginnen und Kollegen, die unser Team menschlich und fachlich bereichern und uns bei digitalen Projekten unterstützen.

**Dabei kann dein Einstieg ganz individuell aussehen – denn bei uns arbeitest du dort, wo du deine Leidenschaft und deine Talente am besten einsetzen kannst.**



**Werde Teil unseres Teams.  
Bewirb dich jetzt!**  
[bridging-it.de/karriere](http://bridging-it.de/karriere)

 **bridging IT**  
Menschen Methoden Lösungen

Hand in hand for tomorrow

**SCHUNK** 

## Leidenschaft für Technologie. Zusammenhalt aus Überzeugung.

Mehr erfahren unter:  
[schunk.com/karriere](https://schunk.com/karriere)



Wir sind ein Technologieunternehmen, das mit viel Passion nachhaltige und wegweisende Lösungen in den Bereichen Spanntechnik, Greiftechnik und Automatisierungstechnik entwickelt. Mit hoch innovativen Technologien und Methoden aus Mechanik, Mechatronik, Robotik sowie Software und Künstlicher Intelligenz statten wir moderne Fertigungs- und Robotersysteme auf der ganzen Welt aus. Von Smartphones über E-Fahrzeuge bis hin zu medizinischen Geräten – SCHUNK ist an der Produktion von Hightech-Komponenten beteiligt.

Als familiengeführtes Unternehmen mit rund 3.700 Mitarbeitenden in 34 Ländern wissen wir, dass es die Menschen sind, die mit vielfältigen Talenten und großer Begeisterung für ihre Aufgaben den Unterschied bei SCHUNK ausmachen. Starten Sie mit uns in eine dynamische Zukunft!

### Unsere Benefits – Ihre Vorteile



Umfangreiches Weiterbildungsprogramm



Flexible Arbeitszeiten und mobiles Arbeiten



Breites Gesundheits- und Sportangebot



Zahlreiche Vergünstigungen und Sonderzahlungen



Attraktive Vergütung und Sozialleistungen

**Ystral**  
110% MIXING SOLUTIONS

## BEREIT, BEI UNS MITZUMISCHEN?

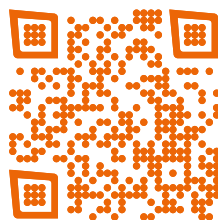
WIR SUCHEN **MOTIVIERTE & ENGAGIERTE MENSCHEN...**

...die ihre berufliche Entwicklung mit der familiären Atmosphäre eines wachsenden und inhabergeführten Unternehmens verbinden möchten. Bei uns, einem führenden Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau, kannst Du an weltweiten Projekten arbeiten und Verantwortung übernehmen.

Gemeinsam gestalten wir die Zukunft – mit Herzblut, Vertrauen und dem Freiraum, deine Ideen in die Tat umzusetzen.

Wir betreuen gerne Abschlussarbeiten und freuen uns auf spannende Themen. Wenn Du deine Arbeit mit uns schreiben möchtest, melde dich einfach:

[bewerbung@ystral.de](mailto:bewerbung@ystral.de) | +49 (7634) 5603 - 0



STELLEN-  
ANGEBOTE

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

## IHRE KARRIERE BEI DER WGV VERSICHERUNG IN DEN BEREICHEN

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



*jetzt bewerben!*

Mehr Informationen unter [karriere.wgv.de](https://karriere.wgv.de)



ODER EINFACH  
QR-CODE SCANNEN



Interesse geweckt?  
Dann senden Sie Ihre  
Bewerbung an uns:

[jobs@zofre.de](mailto:jobs@zofre.de)



### Lust loszulegen und Neues kennenzulernen?

Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt Sie als:

- + Entwicklungsingenieur  
Embedded Linux (m | w | d)
- + Entwicklungsingenieur Optik (m | w | d)
- + Support Engineer 2D Lasermesstechnik  
und Mobile Mapping (m | w | d)
- + Werkstudenten und  
studentische Mitarbeiter (m | w | d)

# DU BIST DIE ZUKUNFT

der Mobilität im Land.

Bauingenieur,  
Verkehrsingenieur,  
Projektsteuerer,  
Praktikant

Jetzt bewerben!

(w/m/d)



[sweg.de/deine-zukunft](https://sweg.de/deine-zukunft)

Für unser Projektbüro Stuttgart  
im Bereich Bahninfrastruktur

**SWEG**

**cbs** 

## Are you the **NEXT ONE?**

Wir sind **cbs**, Berater der Weltmarktführer. Seit fast 30 Jahren arbeiten wir für die beeindruckendsten Unternehmen der Welt: Außergewöhnlich erfolgreiche, hochinnovative Industriekunden, mit denen wir viel gemeinsam haben. Wir teilen den Antrieb, die Werte und die Kultur. Als Entwicklungsplattform für hochqualifizierte und engagierte Consultants wollen wir in unserem Markt der beste, innovativste und verlässlichste Partner unserer Kunden sein.

Mutige, Innovative,  
Motivierte,  
Agile, Kreative, Engagierte,  
Sympathische,  
Empathische, Charismatische,  
Visionäre, Tatkräftige

Wir suchen



[cbs-consulting.com](https://cbs-consulting.com)



Inova Semiconductors wurde 1999 in München gegründet und ist ein Pionier auf dem Gebiet der Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung und bahnbrechender Beleuchtungstechnologien für den Mobilitätssektor. Unser Unternehmen treibt Entwicklungen voran, die das Mögliche neu definieren. Unser cooles Team aus visionären Köpfen arbeitet unermüdlich an der Entwicklung von Halbleiterprodukten, die alle Erwartungen übertreffen. Dazu gehört eine innovative Produktpalette für heutige und zukünftige Infotainment- und ADAS-Systeme im automobilen Umfeld sowie für ambiente und dynamische Innenbeleuchtung.

Wir fördern Visionen, schätzen unkonventionelle Ideen und streben nach Exzellenz. Inova Semiconductors ist eine Gemeinschaft von Vordenkern, die mit Leidenschaft positive Veränderungen durch Innovation vorantreiben.

Sei dabei, wenn wir den nächsten Schritt in die mobile Zukunft entwickeln.

## Wir suchen Dich!

- Application Engineer (m/f/d)
- Verification Engineer (m/f/d)



**„GEWALTIGE DIMENSIONEN UND KOMPLEXE TECHNIK – DAS IST MEIN METIER.“**

**Fabian Andlauer, Projektleiter**

Nachdem ich meine Abschlussarbeit bei Herrenknecht geschrieben hatte, war für mich klar, dass ich auch zukünftig hier arbeiten möchte. Als Projektleiter bin ich das Bindeglied zu unseren Kunden und begleite Projekte vom Start, bis zum erfolgreichen Durchbruch. Wer technisch geprägt ist, eigene Entscheidungen treffen und mit seiner Arbeit etwas leisten möchte, das einen Mehrwert schafft, der ist hier genau richtig.

**TRIFFT DIE BESCHREIBUNG AUF DICH ZU?  
DANN KOMM IN UNSER TEAM!**



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

# Statt nur ein **Job**. **Stadt Winnenden.** Zukunft gemeinsam gestalten.

## UNSER ANGEBOT:

- ✓ Attraktives Gehalt
- ✓ Betriebliche Zusatzversorgung
- ✓ Modernes Arbeitsumfeld
- ✓ Gute Vereinbarkeit von Beruf und Familie
- ✓ Flexible Arbeitszeiten
- ✓ Homeofficemöglichkeiten
- ✓ 30 Tage Urlaub, zusätzliche freie Tage am 24.12. und 31.12.
- ✓ Betriebliches Gesundheitsmanagement
- ✓ Betriebskantine
- ✓ Zuschuss zum ÖPNV und zu Pedelecs

WIR SIND AUSGEZEICHNET.



JETZT  
BEWERBEN



SPITZKE  
EUROPEAN CLASS

## Nächster Halt: SPITZKE!

Zur Realisierung unserer vielfältigen Projekte im Bereich der Bahninfrastruktur suchen wir Unterstützung sowohl auf unseren Bauvorhaben als auch im Büro. Ob Kalkulator (m/w/d), Technischer Abrechner (m/w/d), Bauingenieur (m/w/d) oder, oder, oder – bei uns finden Sie den passenden Job. Scannen Sie den QR-Code und bewerben Sie sich online auf einen unserer spannenden Jobs.

**FREIE JOBS**  
gewerblich-technisch  
und kaufmännisch



Bewerben Sie  
sich hier!

**SPITZKE. Gestalten in vernetzten Dimensionen.**

Weitere Infos unter: [spitzke.com/karriere](https://spitzke.com/karriere) · [Karriere@spitzke.com](mailto:Karriere@spitzke.com) · Tel. +49 33701 901-20456



# Gemeinsam mit uns die Zukunft gestalten!

## Als Architekt/-in oder Ingenieur/-in (m/w/d)

z.B. in den Bereichen Baurecht, Planung und Bau, Abfallwirtschaft, IT, Naturschutz und Umwelt

### Was Sie erwartet:

- **flexibles Arbeiten**, bis zu 50% mobil und Möglichkeit des Sabbaticals
- **Turbostart** z.B. durch verschiedene Entwicklungsmöglichkeiten oder Führungsnachwuchsförderung
- **gesund und nachhaltig** zur Arbeit kommen mit dem Jobrad oder Jobticket und *machtf* nutzen
- **mit Corporate Benefits** weiterhin coole Rabatte nutzen



weitere Angebote checken  
und gleich bewerben

[www.loerrach-landkreis.de/Jobs-Karriere](http://www.loerrach-landkreis.de/Jobs-Karriere)



GEMEINSAM ZUKUNFT GESTALTEN  
**LANDKREIS  
LÖRRACH**

**MÜNZING**   
CREATING ADDITIVE VALUE

Wo **DEINE IDEEN**  
zu den **INNOVATIONEN**  
**VON MORGEN** werden.



Gestalte mit uns die  
Zukunft der Chemie.

MÜNZING CHEMIE GmbH

[www.munzing.com](http://www.munzing.com)



Wir suchen...

**BAUINGENIEURE**

(M/W/D)

**BAUZEICHNER**

(M/W/D)

**BIM MANAGER**

(M/W/D)

**STUDENTISCHE**

**HILFSKRÄFTE**

(M/W/D)

**ZPP INGENIEURE**

Experten für Tragwerksplanung

**50 Jahre Erfahrung**

Ingenieurdienstleistungen im Bauwesen

ZPP INGENIEURE AG - Waldstraße 24-28 - 76133 Karlsruhe



**SOCOTEC**



[zpp.de](http://zpp.de)

# Eintauchen

UFT ist ein erfolgreiches Unternehmen der Umweltbranche. Arbeitsfeld ist die maschinelle und elektrotechnische Ausrüstung von Anlagen der **Regenwasserbehandlung** zum Schutz unserer Fließgewässer und des Grundwassers.

Das Team braucht Verstärkung:

- » **Ingenieur oder Techniker (m/w/d)**  
für die Projektbearbeitung
- » **Ingenieur (m/w/d)**  
für die Produktentwicklung

Weitere Infos unter  
[www.uft.eu/karriere](http://www.uft.eu/karriere)



**UFT**

*Pioniere in Regenwasserbehandlung*

UFT Umwelt- und Fluid-Technik  
Dr. H. Brombach GmbH

Steinstraße 7  
D-97980 Bad Mergentheim



Tel. 07931/9710-0  
[bewerbung@uft.eu](mailto:bewerbung@uft.eu)

[www.uft.eu](http://www.uft.eu)

**lackner.pm**



Bereit, Ideen in die Tat umzusetzen und dein Potential zu entfalten? Starte jetzt deine Karriere im Projektmanagement!

lackner.pm GmbH  
Westring 5  
76829 Landau

**Zukunft planen,  
Erfolg realisieren**



schau doch mal vorbei,  
oder schreib uns an  
[career@lackner.pm](mailto:career@lackner.pm)

**Top 2024  
Company**



# MOVE THE WORLD. MOVE **YOUR FUTURE.**

**DACHSER**  
Intelligent Logistics

Wir bieten eine Vielzahl an IT-Stellen, darunter:

- **SAP S/4 SOFTWARE ENGINEER** (m/w/d)  
Modules FI/CO/MM/BW
- **DATA INTEGRATION ENGINEER** (m/w/d)
- **SOFTWARE ENGINEER** (m/w/d)  
Java-Webentwicklung

Starte mit DACHSER in deine Zukunft.

IT-Kompetenz ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor unseres Unternehmens. Durch unser starkes Wachstum sorgen inzwischen global über 900 Mitarbeiter für eine leistungsstarke IT – auch hier vor Ort in Malsch. Die Vielfalt der Aufgaben, verbunden mit individuellen Entwicklungsmöglichkeiten, machen unsere IT zu einem attraktiven Arbeitgeber.

Komm zu uns als Taktgeber der Weltwirtschaft und gestalte deine berufliche Zukunft aktiv mit, bilde dich gezielt weiter und bring deine eigenen Ideen mit ein. Gemeinsam vernetzen wir die Welt – und dafür brauchen wir dich!

**Bewirb dich jetzt**

Komm zu uns als Taktgeber der Weltwirtschaft: [dachser.de/karriere](https://dachser.de/karriere)

# 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)