

The logo for KIT's 200th anniversary, featuring the text 'KIT' in a bold, white, sans-serif font. To the left of 'KIT' is a stylized sunburst or fan shape composed of white lines radiating from a central point. Below this graphic, the text '200 JAHRE' is written in a smaller, white, sans-serif font.

**KIT**  
200  
JAHRE

# lookKIT

DAS MAGAZIN FÜR FORSCHUNG, LEHRE, INNOVATION  
THE MAGAZINE FOR RESEARCH, TEACHING, INNOVATION  
AUSGABE/ISSUE #01/2025  
ISSN 1869-2311

# CHANCEN

**WIR FEIERN 200 JAHRE KIT**

**GESTERN: HIGHLIGHTS AUS 200 JAHREN FORSCHUNG**

YESTERDAY: HIGHLIGHTS FROM 200 YEARS OF RESEARCH

**HEUTE: DAS KIT AUF DER HANNOVER MESSE 2025**

TODAY: KIT AT HANNOVER MESSE 2025

**MORGEN: MIT PEROWSKIT-SOLARZELLEN DIE ENERGIEWENDE BESCHLEUNIGEN**

TOMORROW: ACCELERATING THE ENERGY TRANSITION WITH PEROVSKITE SOLAR CELLS

# ERFÜLLT ARBEITEN BESSER LEBEN

SWIETELSKY

Innovationen zünden, Potenzial entfalten, Wertschätzung erfahren und gemeinsam immer besser bauen. Das ist mehr als einen Job.



## LÖSUNGSORIENTIERT

SWIETELSKY fördert eine offene und innovative Arbeitskultur. Deine Mitarbeit bei modernen Bauwerken schafft Lebensqualität für viele Menschen. Zusammenarbeit ist der Schlüssel zum Erfolg.



## MENSCHENORIENTIERT

Im Mittelpunkt stehen die Menschen. Gemeinsam möchten wir immer besser bauen. Dazu gehören Wissen, Fähigkeiten, Fleiß und Gespür. Deine Entwicklung liegt uns am Herzen.



## ZUKUNFTSORIENTIERT

Bau mit uns an einer modernen Verkehrs-, Energie- und Klimawende. Gemeinsam möchten wir Ressourcen verantwortungsvoll nutzen, Lebensqualität verbessern und die Umwelt respektieren.



Du bist gefragt.  
Finde deinen Platz bei uns!  
[wir-swietelskys.de](http://wir-swietelskys.de)



**TLK**  
Tritium Laboratory Karlsruhe

## HÜRDEN ÜBERWINDEN – CHANCEN ERGREIFEN

„Man sollte sein Ziel im Auge behalten, auch wenn man Umwege gehen muss“, sagt Julia Öfele, Technische Mitarbeiterin am Institut für Astroteilchenphysik (IAP) des KIT. Sie und ihr Team betreuen die Automatisierungstechnik des Tritiumlabors und des Großforschungsprojekts KATRIN. Die Elektroingenieurin ist gehörlos und musste in ihrem Leben schon einige Hindernisse überwinden: „Kommunikation ist für mich harte Arbeit und mit vielen Hürden verbunden.“ Doch das hat sie nie aufgehalten, ihren eigenen Weg zu gehen. Ihre große Leidenschaft ist Futsal. Seit 12 Jahren gehört Öfele zur Nationalmannschaft, mit der sie bei den Deaflympics 2023 die Bronzemedaille gewonnen hat.

## OVERCOMING OBSTACLES – SEIZING OPPORTUNITIES

“You should always keep your goal in mind, even if you have to take a detour,” says Julia Öfele, a technical staff member at KIT’s Institute for Astroparticle Physics (IAP). Öfele and her team look after the automation equipment in the tritium laboratory and the KATRIN large-scale research project. Öfele, an electrical engineer, is deaf and has had to overcome a lot of obstacles in her life. “Communication is hard work for me and there are many difficulties,” she says. But she just kept going her own way. Her great passion is futsal. For 12 years, Öfele has been a member of the national team with which she won the bronze medal at the 2023 Deaflympics.

»» Ich bin  
Zukunfts-  
gestalterin.  
Du auch? <<

> [karriere-badenova.de](https://karriere-badenova.de)



*Alina*  
Ingenieurin  
Elektrotechnik

**badenova**

*Energie. Tag für Tag*



## LIEBE LESERINNEN UND LESER,

es gibt einen Grund zu feiern – unter dem Motto „Wir gestalten Zukunft – Forschung | Lehre | Transfer“ feiert das KIT im Jahr 2025 sein 200-jähriges Jubiläum. Das nehmen wir bei lookKIT zum Anlass, um auf die vergangenen 200 Jahre zurückzuschauen, die Forschung der Gegenwart zu beleuchten und einen Blick in die Zukunft zu werfen. Exzellente Forschung, Lehre und Innovation entstehen dort, wo Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Chancen erkennen und sie ergreifen. Doch Chancen entstehen nicht von selbst: Sie erfordern Neugier, Ausdauer und Intuition. Um das Erkennen, Nutzen, Reflektieren und Schaffen von Chancen geht es in dieser Ausgabe von lookKIT.

„Heureka!“ soll der griechische Philosoph Archimedes gerufen haben, als er endlich auf die Lösung eines wissenschaftlichen Problems gestoßen war. Von solchen Momenten der Erkenntnis erzählen die Forschenden Professor Pavel Levkin, Dr. Gan Huang und Dr. Rebecca Spiecker (Seite 16).

Professorin Kathrin Gerling schafft Chancen für andere. Sie entwickelt am Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) des KIT Virtual-Reality-Systeme für Menschen mit Behinderungen, um erlebnisorientierte Barrierefreiheit zu schaffen (Seite 70).


Ab Seite 50 gehen wir auf Zeitreise durch die bewegte Geschichte des KIT. 1825 gründete der Großherzog Ludwig I. von Baden in seiner Residenzstadt Karlsruhe die Polytechnische Schule, um die heimische Wirtschaft zu stärken. Heute ist die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft ein Ort wissenschaftlicher Exzellenz, wo Forschende, Lehrende, Beschäftigte und Studierende an den globalen Herausforderungen unserer Zeit gemeinsam arbeiten.

Wenn wir über unsere Erfolge und Errungenschaften sprechen, dürfen wir auch die Schattenseiten unserer Geschichte nicht ausklammern. Deshalb stellen wir uns der Frage, wie das KIT mit seinem historischen Erbe und seiner Vergangenheit umgeht (Seite 62).

Wir blicken zurück auf zwei Jahrhunderte wissenschaftlichen Pioniergeistes und stellen Ihnen die Highlights vor. Von der Präsentation der ersten Version des Periodensystems der Elemente über die Erforschung der Flüssigkristalle bis zur Bestimmung der Neutrinomasse – das KIT war und ist ein Ort von Tradition und Innovation (Seite 56).

Ich lade Sie herzlich zum Lesen und Blättern ein und wünsche viel Freude bei der Lektüre!

Ihr

  
Prof. Dr. Jan S. Hesthaven  
Präsident des KIT // President of KIT

## DEAR READERS,

It is our great pleasure to announce that KIT is celebrating its 200th anniversary – in the spirit of the jubilee year's theme “Shaping the Future – Research | Teaching | Transfer.” For lookKIT, this is an opportunity to pause and take stock of the past 200 years, examine present-day research, and take a look into the future. Excellent research, teaching, and innovation can emerge where scientists identify opportunities and seize them. But these opportunities do not arise by themselves. They require curiosity, perseverance, and intuition. This issue of lookKIT is about recognizing, seizing, exploring, and creating opportunities.

“Eureka!” This interjection is attributed to the ancient Greek philosopher Archimedes, when he had finally found the solution to a scientific problem. Professor Pavel Levkin, Dr. Gan Huang, and Dr. Rebecca Spiecker, three researchers at KIT, tell us about their “eureka” moments (page 20).

Professor Kathrin Gerling is someone who creates opportunities for others. At KIT's Institute for Anthropomatics and Robotics (IAR), she develops virtual reality systems for disabled people to create inclusive virtual experiences (page 72).

On page 54, we travel back in time for a look at KIT's eventful history. In 1825, Grand Duke Louis I. of Baden founded the Polytechnic Institute in Karlsruhe, his royal seat, with the aim of strengthening the domestic economy. Today the “Research University in the Helmholtz Association” is a place of scientific excellence where researchers, teachers, staff, and students work together on the global challenges of our time.

When talking about our successes and achievements, we must not remain silent about the downsides of our history. This is why we also confront the question of how KIT handles its historic heritage and its past (page 66).

We take a look back at two centuries full of scientific pioneering spirit and present their highlights. From the presentation of the first version of the periodic table of the elements to research into liquid crystals to determining the mass of the neutrino, KIT has been and still is a place of tradition and innovation (page 61).

I cordially invite you to spend some time leafing through this issue of lookKIT. Enjoy your reading!

Yours,

AUSGABE/ISSUE #01/2025

# CHANCEN / OPPORTUNITIES

## INHALT / CONTENT



### CHANCEN ERKENNEN / RECOGNIZING OPPORTUNITIES

10 – 14  
**MENSCHEN AM KIT:  
DEN EIGENEN WEG FINDEN**  
People at KIT: Finding Your Own Way

16 – 21  
**HEUREKA! VON MOMENTEN DER  
ERKENNTNIS**  
Eureka! About Moments of  
Realization

22 – 26  
**ERFINDUNGEN, DIE NIEMAND KENNT  
– DIE ABER ENORM WICHTIG SIND!**  
Inventions Unknown to the Public –  
but Immensely Important!

28 – 32  
**MATERIALFORSCHUNG:  
MIT DETEKTIVARBEIT SOLARZELLEN  
REVOLUTIONIEREN**  
Materials Research: Detective Work for  
a Revolution in Solar Cell Technology

34  
**AUGENBLICKIT: GELUNGENER  
AUFTRAKT DES JUBILÄUMSJAHRES**  
AUGENBLICKIT: Anniversary Year  
Kicked Off Successfully

### CHANCEN NUTZEN / SEIZING OPPORTUNITIES

36 – 40  
**HANNOVER MESSE 2025:  
TRANSDISZIPLINÄR IN DIE ZUKUNFT**  
Hannover Messe 2025: The Future  
Is Transdisciplinary

41  
**AUSGRÜNDUNG:  
DIE SONNE CLEVER NUTZEN**  
Startup: Making Clever Use of the Sun



42 – 43  
**KIT CONTRIBUTES TO EXPO 2025**

44 – 45  
**PIERRE AUGER OBSERVATORY:  
A STREET PARADE FOR COSMIC PUZZLE  
PIECES**

46  
**INTERNATIONAL AFFAIRS:  
BUILDING BRIDGES FOR THE FUTURE**

48 – 49  
**NACHRICHTEN**  
News

### CHANCEN REFLEKTIEREN / EXPLORING OPPORTUNITIES

50 – 55  
**DIE GESCHICHTE DES KIT:  
VOM BASTELN AN DER DAMPF-  
MASCHINE ZUR GESTALTUNG  
DER ENERGIEWENDE**  
KIT's History: From Steam Machine  
Tinkering to Shaping the Energy Transition





56 – 61

**FORSCHUNGSHIGHLIGHTS: VOM EINZELNEN GENIE ZUR GLOBALEN ZUSAMMENARBEIT**

Research Highlights: From Individual Geniuses to Global Cooperation

62 – 67

**DIE HARTEN LEHREN DER GESCHICHTE**

Hard Lessons Learned from History

68

**AUF EINE FRAGE: WAS HAT DIE KLIMAFORSCHUNG IN DEN 30 JAHREN SEIT COP 1 ERREICHT?**

Just a Question: What Has Climate Research Achieved in the 30 Years Since Cop 1?

**CHANCEN SCHAFFEN / CREATING OPPORTUNITIES**

70 - 73

**BARRIEREFREIHEIT: „SPASS HABEN IST EINE FRAGE DER GERECHTIGKEIT“**

Accessibility: “Having Fun Is a Matter of Fairness”

74 – 76

**VON DER IDEE ZUM START-UP**

From Idea to Startup

78 – 81

**MENTORING-PROGRAMM: ALIENS, CRÊPES UND EIN TAUSENDSASSA**

Mentoring Program: Aliens, Crêpes, and a Jack-of-all-trades

82

**ALUMNI HEUTE: „DU BIST DER PILOT DEINES LEBENS“**

Alumni Today: “You Are the Pilot of Your Life”

83

**IMPRESSUM**

Imprint









## Geschichte schreiben

Von Karlsruhe bis ins Weltall – Für ESA-Astronaut Alexander Gerst begann seine wissenschaftliche Karriere an der damaligen Universität Karlsruhe, wo er Geophysik studierte. Der erste Schritt auf einem Weg, der ihn bereits zweimal zur Internationalen Raumstation ISS führte. Das KIT würdigte ihn 2019 mit der Ehrendoktorwürde. Sein Werdegang ist eine von vielen Erfolgsgeschichten aus dem KIT. Seit 200 Jahren ergreifen Pionierinnen und Pioniere am KIT Chancen und leisten Großes, um den Herausforderungen der Zukunft zu begegnen. Damals wie heute wagen sie es neue Wege zu gehen, überwinden Grenzen und schreiben die Geschichte des KIT weiter.

## Making History

From Karlsruhe to space – ESA astronaut Alexander Gerst began his scientific career by studying geophysics at the then University of Karlsruhe. This was the first step on his way to the International Space Station (ISS) which he already visited twice. In 2019, he was conferred an honorary doctorate by KIT. Gerst's career is only one of KIT's many success stories. For 200 years, pioneers at KIT have seized opportunities and reached great achievements in addressing the challenges of tomorrow. They boldly break new ground, overcome boundaries, and, like their predecessors, continue to write the history of KIT.

## Zukunft gestalten

Ohne Heinrich Hertz gäbe es heute kein Internet und Mobilfunk, ohne Otto Lehmann hätten wir keine Handydisplays und ohne Carl Benz wäre die moderne Automobilindustrie kaum denkbar. Forschung, Lehre und Transfer zum Wohle der Gesellschaft, das ist die Mission des KIT: „Das KIT steht seit 200 Jahren in der Mitte der Gesellschaft. Das Motto unseres Jubiläumsjahres ‚Wir gestalten Zukunft‘ nehmen wir wörtlich. Wir finden Lösungen für die aktuellen Herausforderungen unserer Zeit“, sagte Professor Jan S. Hesthaven, Präsident des KIT, beim Festakt anlässlich des Jubiläumsjahres am 20. Februar 2025. Mehr als 2 000 Gäste tauchten die Schwarzwaldhalle in ein Lichtermeer – festgehalten von Moderatorin Linda Zervakis und Jan S. Hesthaven.

## Shaping the Future

Without Heinrich Hertz, there would be no Internet or cell phone communication; without Otto Lehmann, we would have no smartphone displays; and without Carl Benz, the modern automotive industry would be nearly inconceivable. Research, teaching and transfer for the benefit of society is the mission of KIT: “For 200 years, KIT has been a central part of society. ‘Shaping the Future’ – We are literally living the theme of our jubilee year. We are finding solutions to the pressing challenges of our time,” said Professor Jan S. Hesthaven, President of KIT, at the Anniversary Ceremony on February 20, 2025. More than 2 000 guests transformed the Schwarzwaldhalle into a sea of lights – captured by Linda Zervakis, who hosted the evening, and Jan S. Hesthaven.





# Den eigenen Weg finden

MENSCHEN AM KIT BERICHTEN VON PRÄGENDEN MOMENTEN IHRES LEBENS,  
DIE IM NACHHINEIN BEDEUTENDE CHANCEN WAREN

UNTER REDAKTIONELLER MITARBEIT VON MAXIMILIAN FERBER UND ANTJE KARBE

Im Leben gibt es Situationen, die sich erst im Rückblick als wegweisende Chancen entpuppen. Ob im Studium, in der Forschung oder im Ehrenamt – oft sind es unerwartete Gelegenheiten, mutige Entscheidungen oder inspirierende Ratschläge, die einen entscheidenden Einfluss auf den weiteren Werdegang nehmen. Wir haben Studierende, Mitarbeitende und Forschende des KIT gefragt: Gab es in Ihrem Leben eine Situation, die Sie im Nachhinein als große Chance bezeichnen würden?

## Finding Your Own Way

PEOPLE AT KIT TELL ABOUT DECISIVE MOMENTS IN THEIR LIVES THAT  
TURNED OUT TO BE IMPORTANT OPPORTUNITIES

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

Sometimes there are situations in life that you only recognize as game-changers in hindsight. Whether in studies, research, or volunteering, it is often an unexpected opportunity, a courageous decision, or an inspiring piece of advice that has a de-

cisive impact on one's future career. We asked students, employees, and researchers at KIT: Was there a situation in your life that you would call a great opportunity in retrospect?

**Nadja Legrum-Khaled** ist Leiterin des Qualitätsmanagements in Studium und Lehre. Mit ihrer Abteilung verantwortet sie unter anderem die Akkreditierung der Studiengänge am KIT, die Lehrevaluationen sowie die Befragungen in Studium und Lehre und ist für die Qualitätssicherung in diesem Bereich zuständig.

„Ich habe über 15 Jahre Familienmitglieder gepflegt. Sicherheit war das Wichtigste, um die Situation stemmen zu können. Der Zustand änderte sich, und ich wusste erst einmal nichts mit mir anzufangen. Ich habe mich mit mir selbst beschäftigen und herausfinden müssen, was ich eigentlich will. Vielleicht ein Stellenwechsel? Und dann gab es da plötzlich eine interessante Stelle am KIT. Soll ich mich bewerben? Ich habe es getan und auf einmal ging alles ganz schnell. Jetzt bin ich bald fünf Jahre hier. Ich habe mich schnell wohl gefühlt – nur die vielen Kürzel am KIT, die lerne ich immer noch.“





**Laura Hamade** studiert Bauingenieurwesen im Bachelor. Neben dem Studium engagiert sie sich ehrenamtlich bei bonding Karlsruhe. Die Studierendeninitiative bringt Unternehmen und Studierende zusammen.

„2023 wurde mir die Leitung der 36. bonding-Firmenkontaktmesse anvertraut. Anfangs zweifelte ich daran, dieser großen Aufgabe allein gerecht zu werden. Doch meine Freundin Sarah, die sich ebenfalls ehrenamtlich bei dem Verein engagiert, bot ihre Unterstützung an und schlug vor, das Projekt gemeinsam zu meistern. Durch ihren Zuspruch fand ich den Mut, die Herausforderung anzunehmen, und gemeinsam machten wir diese Zeit zu einer der schönsten und prägendsten Erfahrungen unseres Lebens.“

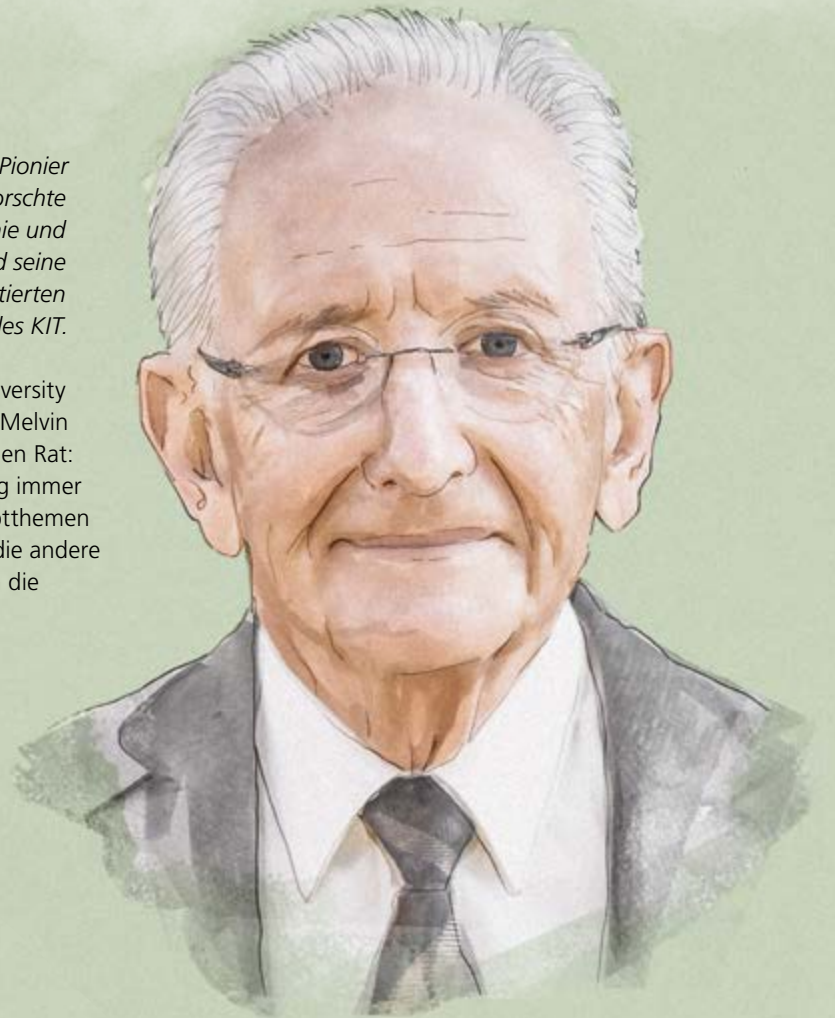
**Dr. Dietmar Blicher** works as a researcher and teacher at the Institute of Sports and Sports Science (IfSS) and is Head of KIT University Sports. As the coach of the Karlsruher Sportclub's (KSC) under-23 soccer team, Blicher combines theory and practice.

“When our former Head of Institute, Professor Klaus Bös, offered me the job as Head of KIT University Sports in 2004 – which was a really big opportunity for me at that time – I asked him how he used to deal with new, big tasks in his life. He answered that one of his guiding principles had been a quote by Charles Franklin Kettering: ‘If you have always done it that way, it is probably wrong.’ In the years that followed, this sentence guided me whenever I had to face a challenging task.”



**Professor Hartmut K. Lichtenthaler** gilt als Pionier der Pflanzenphysiologie und -biochemie. Er forschte hauptsächlich zur Photosynthese sowie zur Biochemie und Feinstruktur der Chloroplasten. Noch heute sind seine Erkenntnisse hochaktuell und er ist einer der meistzitierten Professoren des KIT.

„Als Postdoc war ich von 1962 bis 1964 an der University of Berkeley in Kalifornien. Mein damaliger Mentor Melvin Calvin gab mir bei meiner Verabschiedung folgenden Rat: ‚Hartmut, gehe bei deiner zukünftigen Forschung immer völlig neue Wege, beschäftige dich mit den Hauptthemen der Wissenschaft, arbeite nie an Nebenaspekten, die andere übriggelassen haben‘. Nach meiner Berufung an die damalige Universität Karlsruhe folgte ich seinem Rat und baute den 1970 neu geschaffenen Lehrstuhl zu einem Zentrum für Pflanzenphysiologie und -biochemie aus. Unsere Forschung in den Jahrzehnten danach ist noch heute aktuell.“



**Dr. Jingyuan Xu** is a junior scientist at the Institute of Microstructure Technology (IMT). She is Head of the ZEco Thermal Lab where researchers develop innovative heating and cooling technologies for the energy transition.

“A situation that proved to be a great opportunity in my career was being awarded the CZS Nexus Grant. It allowed me to establish my first independent research group at KIT. What encouraged me to take this opportunity was a piece of advice I took to heart: ‘The best way to make progress is to assume tasks that are just a bit outside your reach, because that’s where your true potential lies.’ This mindset helped me to overcome insecurities and seize the moment, which has been a cornerstone of my career ever since.”





**Dr. Suzan Stutz** ist Projektkoordinatorin für politische Vernetzungsarbeit in der Abteilung Wissenstransfer und politische Beziehung. Außerdem schreibt sie kulturhistorische Sachbücher.

„Da ich als Grundschülerin mit Migrationshintergrund Defizite in der deutschen Sprache hatte, insbesondere im Gebrauch der Artikel, durfte ich jeden Tag mit dem Direktor die Artikelbestimmung üben. Er sagte mir, dass die Sprache der Schlüssel zu vielen Türen sei und dass ich, sobald ich diesen Schlüssel in der Hand hätte, alle Türen öffnen könnte. Ich weiß nicht, ob ich diese Situation als große Chance in meinem Leben bezeichnen kann, aber das tägliche Engagement und die Unterstützung dieser Person haben mir sehr früh gezeigt, was ein einzelner Mensch im Leben anderer bewirken kann und wie unvergesslich diese Momente für mich sind – vor allem, wenn ich vor ‚verschlossenen Türen‘ stehe.“

**Nils Bienzeisler** ist Doktorand am Institut für Technikzukünfte (ITZ) – Department für Wissenschaftskommunikation. Seine Forschungsschwerpunkte umfassen unter anderem die Politisierung von Wissenschaftskommunikation und die Rolle von Forschenden in öffentlichen Kontroversen. Er studierte Soziologie, Arabistik, Islamwissenschaften sowie Internationale Kriminologie.

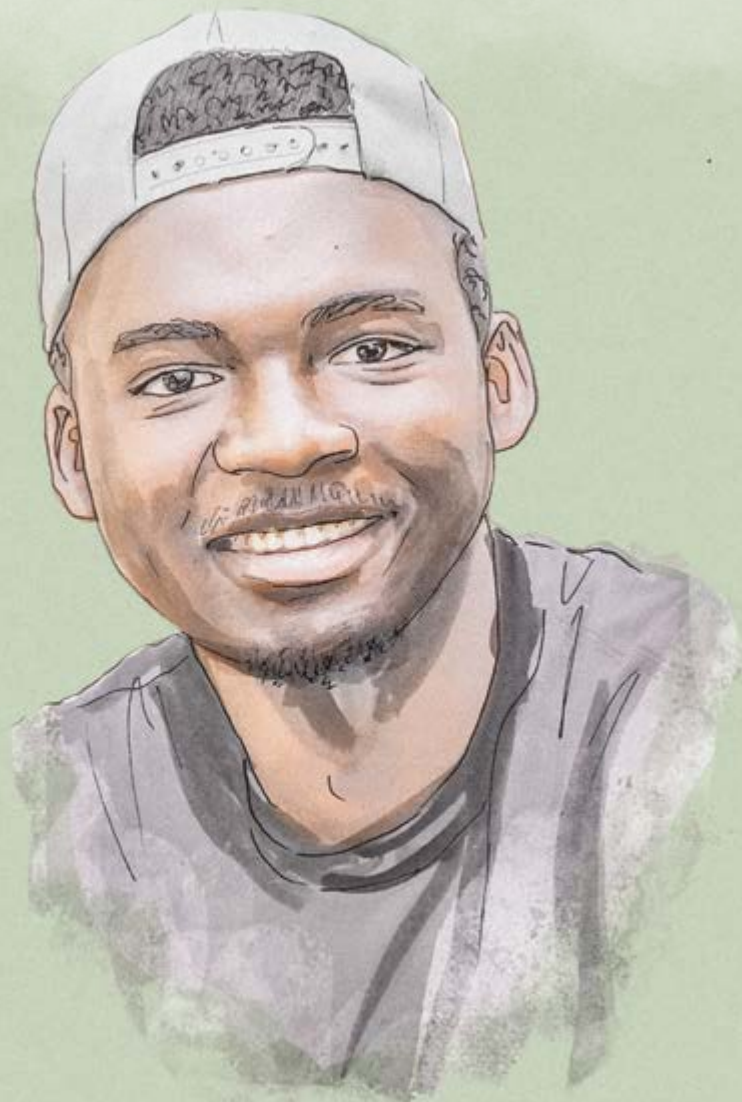
„Nach meinem Kriminologie-Studium habe ich angefangen, in einem Berliner Start-up zu arbeiten. Ich wusste aber immer, dass ich forschen und in der Wissenschaft arbeiten möchte. Es war nicht einfach, einen Fuß in die Tür zu bekommen, doch es hat sich gelohnt dranzubleiben. Es ist wichtig, durch offene Türen zu gehen und Chancen zu ergreifen, selbst wenn es nicht genau das ist, was man eigentlich gesucht hat.“





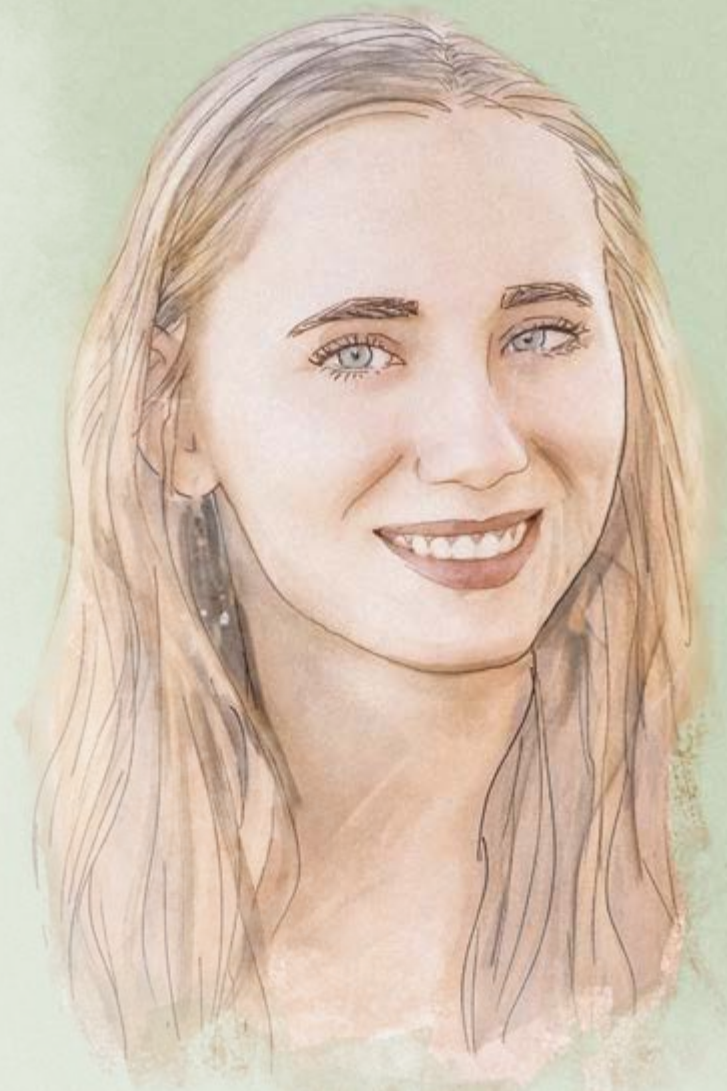
**Elisé Wamen** is studying civil engineering and is a dedicated member of the General Students Committee (AStA). As International Affairs Officer, he represents all international students.

“My voluntary activity in KIT’s AStA and for the city of Karlsruhe was not only a valuable opportunity, but also a great privilege for me. Besides the joy and the social added value voluntary service gives me, I was also able to make useful contacts that mean a lot to me and will become even more important later in my life. I received very special recognition for my commitment to integration in October 2024 when I was awarded the ‘Karlsruher Integrationspreis’ – a prize I’m very happy about.”



**Greta Heine** promoviert am Institut für Experimentelle Teilchenphysik (ETP). Sie forscht mit an den Experimenten DELight und Belle II – beide Forschungsprojekte haben das Ziel, die Existenz Dunkler Materie zu beweisen.

„Nach dem Abitur entschied ich mich für ein duales Studium in Mechatronik. Doch ich merkte schnell, dass ich meinen großen Wissensdurst dort nicht stillen konnte. Deshalb habe ich einen Neustart gewagt: ein Physikstudium am KIT. Dort fand ich endlich Gleichgesinnte und nutzte jede Gelegenheit, mich fachlich und persönlich weiterzuentwickeln – im Studium, Hochschulsport, Theater und in der Fachschaft. Ich bin damals voll und ganz in die universitäre Welt eingetaucht und heute nach fast zehn Jahren immer noch am KIT und könnte mir keinen besseren Weg vorstellen.“



*virtual*7



LOADING...

77%

# ***DIGITALISIERUNG DEUTSCHLANDS WIRD INSTALLIERT ...***

*Schnellere Behördengänge, weniger Papierkram, mehr Zeit für das Wesentliche – die Digitalisierung der öffentlichen Hand macht's möglich.*

Wir entwickeln Lösungen, die den Alltag der Bürger:innen erleichtern und Behörden und Ministerien effizienter machen.

Mit unseren Projekten schaffen wir Mehrwert und Transparenz.

Damit Fortschritt nicht kompliziert, sondern selbstverständlich wird.

**Digitalisierung mit echtem Mehrwert – für jede:n.**

**Erfahre mehr: [www.virtual7.de](http://www.virtual7.de)**

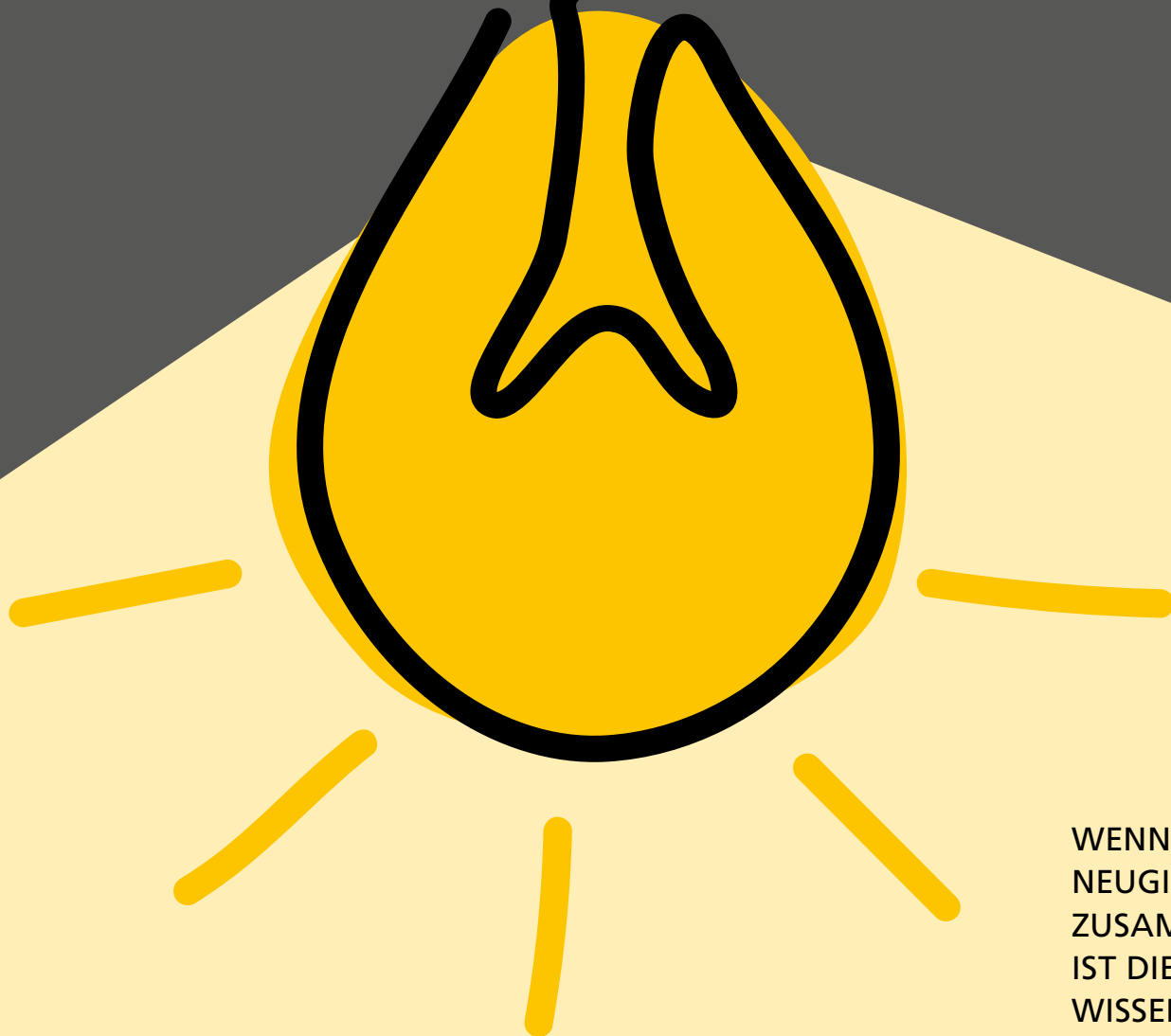
MEHR



ERFAHREN

# Heureka!

Von Momenten  
der Erkenntnis

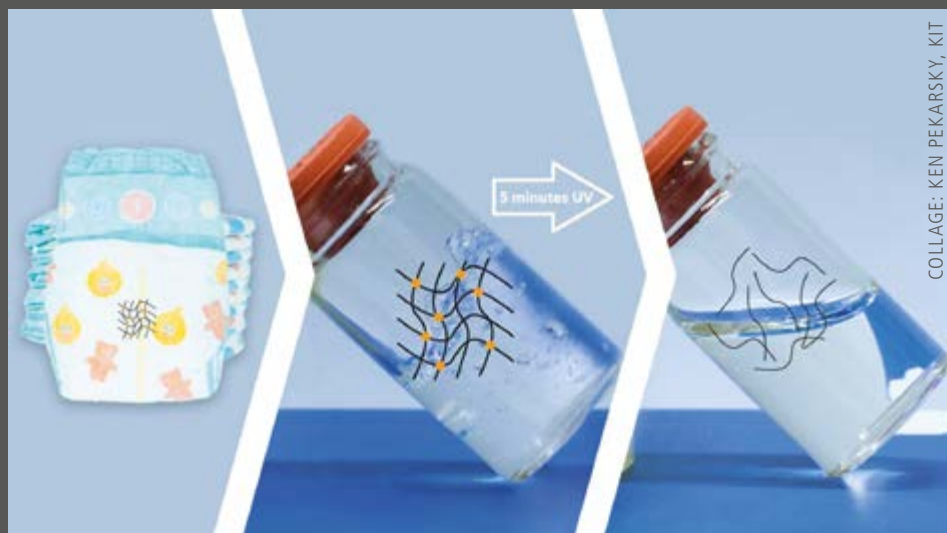


WENN INTUITION,  
NEUGIER UND ERFAHRUNG  
ZUSAMMENKOMMEN,  
IST DIE LÖSUNG EINES  
WISSENSCHAFTLICHEN  
PROBLEMS NAHE

VON REGINA LINK

*Superabsorber verflüssigen sich unter UV-Licht, wenn sie genug Wasser aufgenommen haben. Danach können sie für einen anderen Zweck wiederverwendet werden*

*Superabsorbers become liquid under UV light after they have taken up sufficient water. Then, they can be reused for a different purpose*



COLLAGE: KEN PEKARSKY, KIT

*Professor Pavel Levkin vom Institut für Biologische und Chemische Systeme (IBCS-FMS) des KIT*

*Professor Pavel Levkin from KIT's Institute of Biological and Chemical Systems (IBCS-FMS)*



FOTO: CHIARA BELLAMOLI

„Heureka!“ soll der griechische Philosoph Archimedes gerufen haben, als er endlich auf die Lösung eines Problems gestoßen war. Ob so ein Blitzlicht der Erkenntnis auch Forschende des KIT getroffen hat, wollte lookKIT von Pavel Levkin, Gan Huang und Rebecca Spiecker wissen.

#### Von der Intuition zur Innovation

Heureka-Moment? „Eine gute Frage“, meint Professor Pavel Levkin vom Institut für Biologische und Chemische Systeme (IBCS-FMS) des KIT. „Manchmal hat man dieses Gefühl aber das ist nicht bei jedem Projekt so.“ Als Dr. Johannes Scheiger im Januar 2022, damals einer seiner Doktoranden, an der Tür stand und

sagte: „Ich habe eine Idee, wie wir Superabsorber abbauen könnten“, gab es offenbar so einen Moment. „Wir diskutierten das, und ich meinte zu ihm: „Das klingt interessant“, erinnert sich Levkin. Superabsorber sind komplexe Kunststoffverbindungen, die sehr viel Flüssigkeit speichern können und sich daher unter anderem als Einlagen für Windeln eignen. Bisher lassen sich diese Verbindungen nur schwer abbauen, was die Umwelt belastet.

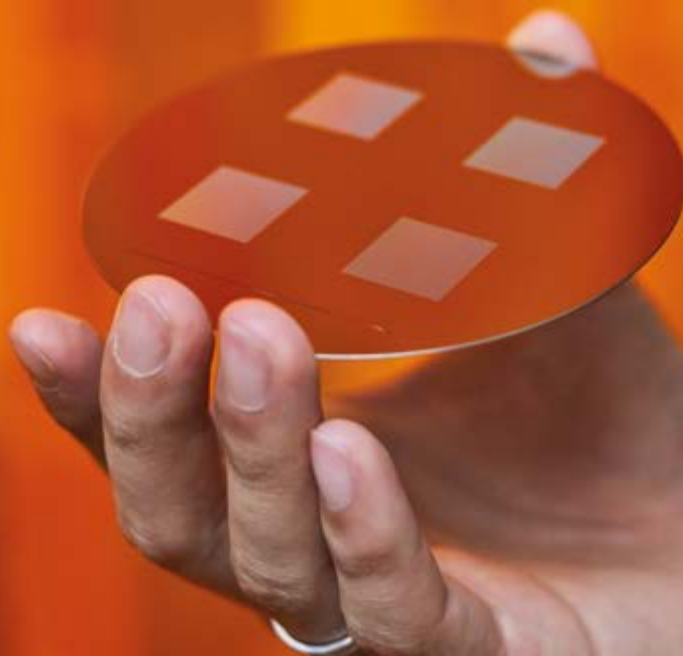
*Der Silizium-Wafer enthält mikrostrukturierte Muster, die zur Herstellung spezieller Materialien für effiziente Strahlungskühlung genutzt werden*

*The silicon wafer contains microstructured patterns that are used to produce special materials for efficient radiation cooling*

Mehr als 100 000 Tonnen Einmalwindeln landen allein in Deutschland jährlich im Müll. Die Erkenntnis, dass sie wirklich an einem guten Thema dran waren, geschah in drei Phasen: „Wir starteten mit einem Grundlagenprojekt. Dann kam diese vielsprechende Idee. Daher haben wir das Projekt erweitert und es hat funktioniert.“ Nach diesem zweiten Moment der Erkenntnis folgte der dritte, nachdem das Team die Ergebnisse veröffentlicht hatte. „Als große Firmen wie Kimberly-Clark auf uns zukamen, wurde uns klar, dass wir uns nicht nur mit einer wissenschaftlichen Fragestellung befassen, sondern auch die Lösung für ein Umweltproblem gefunden hatten“, so Levkin. Intuition stand am Beginn dieses Weges. „Aber Intuition basiert immer auf Erfahrung“, so der Materialwissenschaftler. „Wenn du schon viel Wissen hast, kannst du das Potenzial einer Idee genauer einschätzen. Und wenn du hinterher darüber nachdenkst, weißt du auch, warum du dieses Gefühl hattest.“

### **Ein Material, das Feuer und Eis verbindet**

„Ich hatte so einen Heureka-Moment, als diese Idee in meinem Gehirn auftauchte, dass ich ein besseres Material als Glas für ein Fenster finden kann“, sagt Dr. Gan Huang vom Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) des KIT. „Ich sah aus dem Fenster und genoss die Sonne, aber es war auch sehr heiß, und ich fragte mich, ob es wohl möglich ist, das Sonnenlicht ohne die sehr warme Raumtemperatur zu bekommen?“ Ein bisschen viel verlangt, man kann schließlich dem Sonnenlicht nicht die Wärme entziehen – oder doch? „Wenn man in den Himmel schaut, sieht man die heiße Sonne und das kalte Weltall. Man kann also sehen, dass Feuer und Eis im Himmel verbunden sind.“ Was im Himmel geht, das sollte auch auf der Erde möglich sein, dachte Huang und begann, nach einem Material für sein Fenster zu suchen. „Sozusagen ein Fenster mit zwei Händen: eine Hand, die Sonnenlicht einfängt und eine Hand, die Hitze aussendet.“ Und tatsächlich fand er



eine Lösung: „Das war ein aufregender Moment für mich.“

Das neuartige Metamaterial besteht aus mikroskopisch kleinen Silikon-Pyramiden, die ihm mehrere Funktionen verleihen: es ist transparent, streut das Licht, kühlt ohne zusätzlichen Energieaufwand und ist dank Lotus-Effekt selbstreinigend.

„Es reicht aber nicht, nur am Fenster zu stehen und eine Idee zu haben“, räumt Huang ein. „Es braucht auch eine Motivation. Mir geht es darum, etwas gegen den Klimawandel zu unternehmen.“ Darüber dachte er schon einige Jahre nach. „Es ist eine Kombination aus Motivation und Erfahrung, dass man in irgendei-

*Dr. Gan Huang vom Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) des KIT*

*Dr. Gan Huang from KIT's Institute of Microstructure Technology (IMT)*



FOTOS: MARKUS BREIG

ANZEIGE

**KVK**

DOCUMENT SOLUTIONS

**KVK gratuliert dem KIT zu 200 Jahren Spitzenforschung, Innovation und Lehre**

Wir danken für die Partnerschaft und freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit.

Ihr **Technologiepartner** für Druck-, Kopier- und Multifunktionssysteme · Dokumenten- und Digitalisierungslösungen · Plotter · Beratung & Services

KVK GmbH & Co. KG · Ellmendinger Straße 15 · 76227 Karlsruhe  
Tel. +49 (0) 721 / 94467-0 · info@kvk.de · [www.kvk.de](http://www.kvk.de)

**Canon**

**GOLD PARTNER**

## Eureka! About Moments of Realization

### When Intuition, Curiosity, and Experience Come Together, the Solution to a Problem Is within Reach.

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

“Eureka!” – I’ve found it! This interjection is attributed to ancient Greek mathematician and inventor Archimedes when he finally found the solution to a problem. “Sometimes, you have this feeling, but this is not the case with every project”, says Pavel Levkin from KIT’s Institute of Biological and Chemical Systems (IBCS-FMS). He recalls such a moment when his doctoral student Johannes Scheiger had an idea regarding the degradation of superabsorbers. Superabsorbers are polymers that can absorb large quantities of fluid and are therefore well-suited for applications such as diaper liners. Until now, the disadvantage of these compounds has been their poor biodegradability, which is a burden for the environment. Initial experiments proved that the idea was viable, and when companies showed interest, it was evident that the scientists had solved a problem and contributed to environmental protection. It was intuition that got the whole thing going: “But intuition does not come out of the blue, it’s always based on experience,” the materials scientist explains.

Dr. Gan Huang, who works at KIT’s Institute of Microstructure Technology (IMT), had a Eureka moment while trying to find a better material than glass for a window. He thought about the principle of outer space, where heat and cold coexist, and searched for a material that absorbs light and radiates heat. The solution was a novel metamaterial, which consists of microscopic silicone pyramids that provide the material with several functions: It is transparent, self-cleaning, scatters light, and cools without requiring additional energy. “It’s a combination of motivation and experience that makes you suddenly realize that you’ve found it!”, says Huang.

Dr. Rebecca Spiecker from the Institute for Photon Science and Synchrotron Radiation (IPS) at KIT developed a new system for X-ray imaging that allows for a gentle examination of living specimens or sensitive materials. It was a practical problem that had sparked her imagination: For medical applications, an enormous distance between the specimen and the detector would have been needed. Her solution: “I reversed this setup and reduced the image by using the reversed microscope, so to speak, as a telescope.” This way, the large test object apparently behaves like a small one and can be arranged at a normal distance for measurement. “This was really a Eureka moment,” says the physicist. ■

nem Moment plötzlich denkt, man hat es!” Mit der Idee allein war es jedoch nicht getan. Viel experimentelle Arbeit wartete auf ihn und sein Team, bis sie das Material gefunden hatten, das „Feuer und Eis verbindet“.

#### Rückwärts gedacht

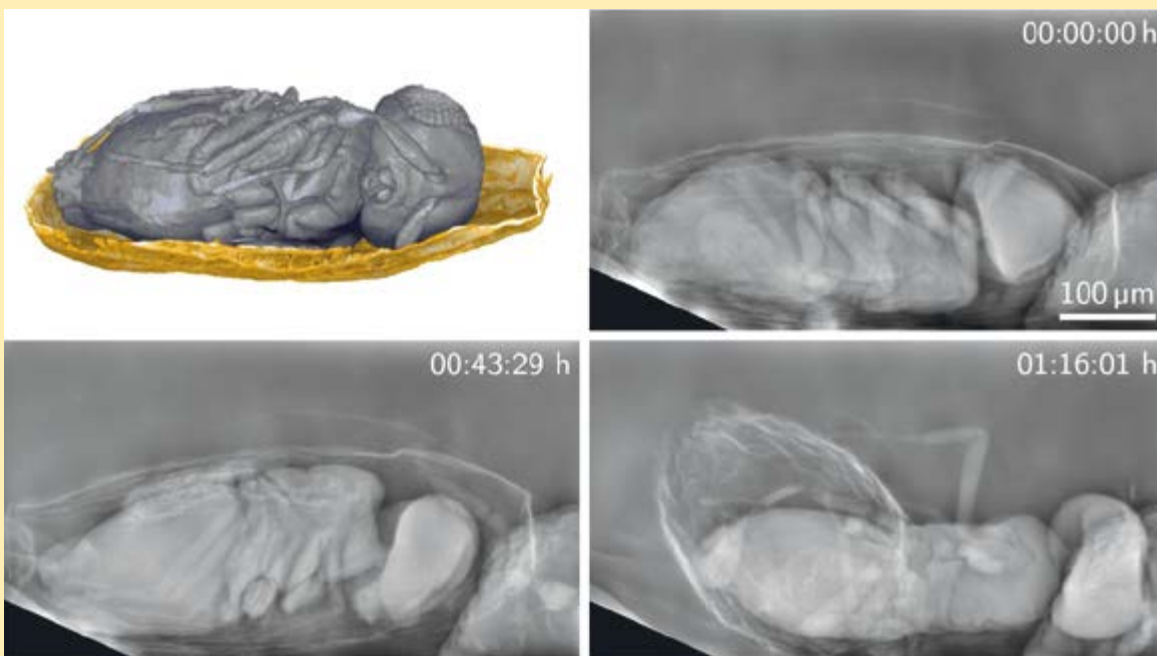
Dr. Rebecca Spiecker vom Institut für Photonenforschung und Synchrotronstrahlung (IPS) des KIT stellte die Dinge ebenso auf den Kopf – und fand die Lösung für ein Anwendungsproblem. Die Physikerin entwickelte mit anderen Forschenden ein neues System zur Röntgenbildgebung, mit dem sich lebende Proben oder empfindliche Materialien schonend untersuchen lassen. Die Forschenden beobachteten damit lebende Wespen über 30 Minuten, ohne dass diese von der Röntgenstrahlung geschädigt wurden. Als das System funktionierte, war das schon der erste Aha-Moment für Rebecca Spiecker. Doch ein praktisches Problem brachte sie ins Grübeln: „Für diesen mikroskopischen Aufbau ist es notwendig, einen bestimmten Abstand zwischen Probe und Detektor einzuhalten. Will man die Methode für größere Objekte und geringere Auflösung benutzen, etwa für medizinische Anwendungen wie Brustkrebsfrüherkennung, wäre das eine Entfernung von mehreren Hundert Metern.“ Nicht praktikabel also. Spiecker kam auf eine einfache Idee: „Ich könnte diesen Aufbau umdrehen und die Aufnahme verkleinern, indem ich das umgedrehte Mikroskop sozusagen als Teleskop benutze.“ Die Folge: Das große Untersuchungsobjekt verhält sich scheinbar wie ein kleines, für die Messung ist nur eine normale Entfernung nötig. „Das war wirklich ein Heureka-Moment“, sagt die Physikerin.

Ein solcher Moment lässt sich nicht planen, aber reden hilft. „Wenn man den Gedanken

*Lebende Organismen lassen sich mit dem neuen Verfahren detailliert über längere Zeit beobachten – hier eine parasitische Trichogramma-Wespe, die sich im Ei einer Getreidemotte entwickelt hat und sich daraus befreit*

*Living organisms can be observed for longer times with the new method. Here, you can see a parasitic trichogramma wasp that developed in the egg of a grain moth and emerges from it*

FOTO: REBECCA SPIECKER



*Dr. Rebecca Spiecker vom Institut für Photonenforschung und Synchrotronstrahlung (IPS) des KIT*

*Dr. Rebecca Spiecker from KIT's Institute for Photon Science and Synchrotron Radiation (IPS)*

ausspricht, denkt man aktiver darüber nach. Sonst taucht er nur im Kopf auf und ist gleich wieder vergessen.“ Sie diskutierte eines Abends mit ihrem Mann, der ebenso Physiker ist, über die Problematik. „Warum das Ding nicht andersherum benutzen?“, fragten sich die beiden. Schnell war klar, dass es theoretisch funktionieren müsste. Das Experiment bestätigte dies. „Ich habe zwar gehofft, dass es klappt, war aber trotzdem überrascht, dass es so gut funktioniert“, sagt Spiecker. ■

@ [pavel.levkin@kit.edu](mailto:pavel.levkin@kit.edu)  
[gan.huang@kit.edu](mailto:gan.huang@kit.edu)  
[rebecca.spiecker@kit.edu](mailto:rebecca.spiecker@kit.edu)

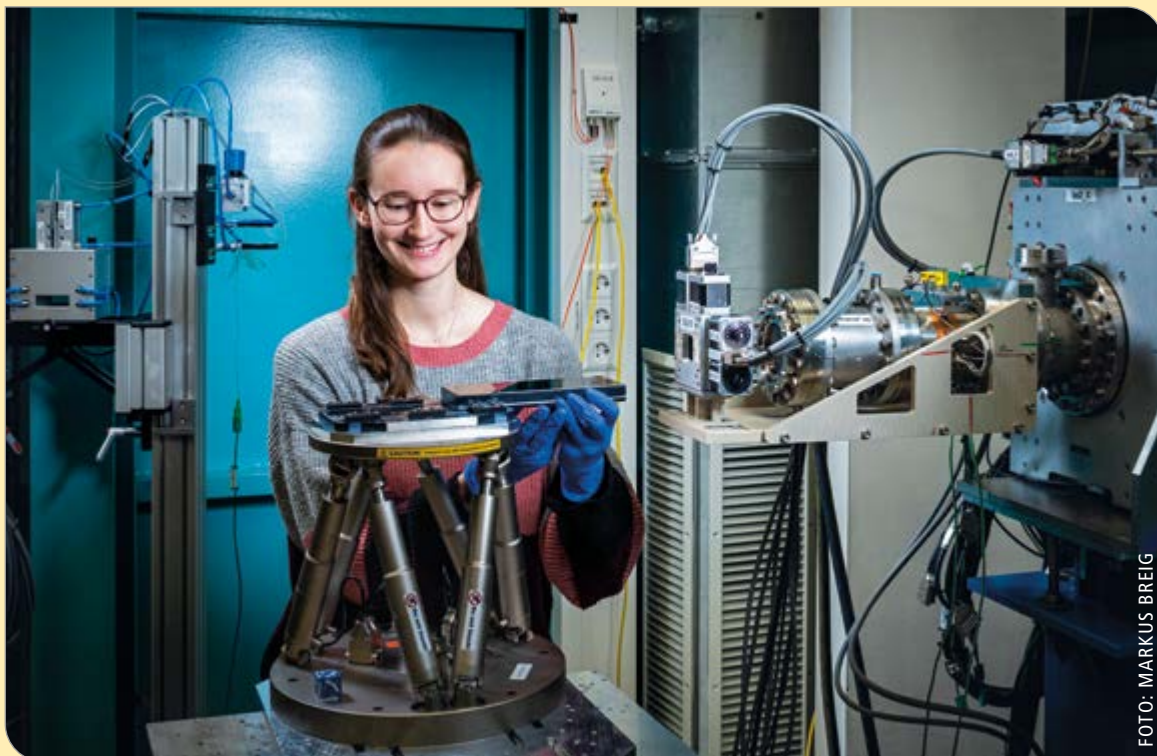


FOTO: MARKUS BREIG

ANZEIGE



[www.ECO-Prozesstechnik.com](http://www.ECO-Prozesstechnik.com)

# 200 Jahre KIT The Pursuit of Excellence wir gratulieren

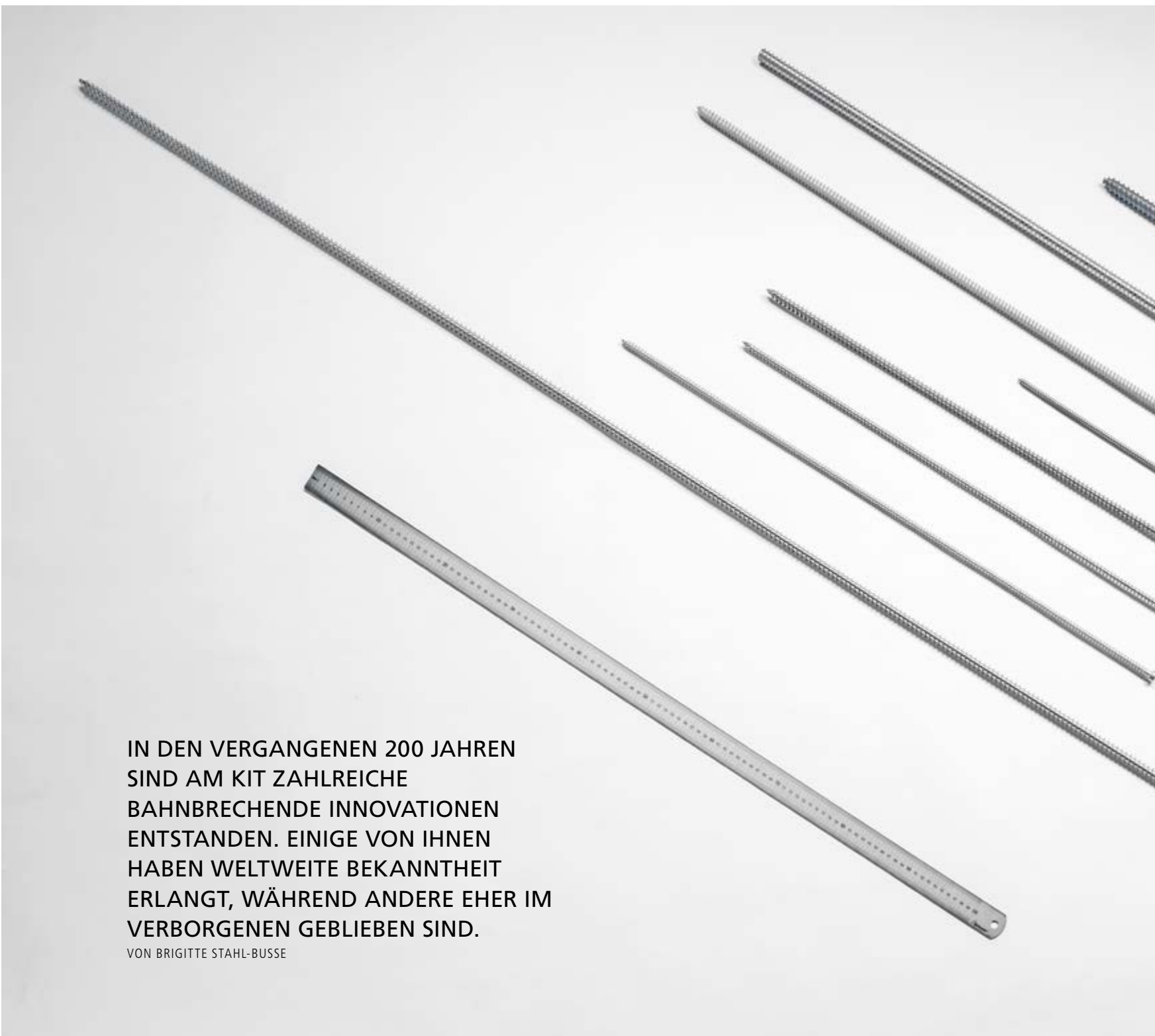


**Heat Transfer Systems  
Oil – Water - Salt**





# Erfindungen, die niemand kennt –



IN DEN VERGANGENEN 200 JAHREN  
SIND AM KIT ZAHLREICHE  
BAHNBRECHENDE INNOVATIONEN  
ENTSTANDEN. EINIGE VON IHNEN  
HABEN WELTWEITE BEKANNTHEIT  
ERLANGT, WÄHREND ANDERE EHER IM  
VERBORGENEN GEBLIEBEN SIND.

VON BRIGITTE STAHL-BUSSE

# die aber **enorm wichtig** sind!

*Diese innovativen Schrauben revolutionierten den Holzbau und bewähren sich seit 20 Jahren für Holzverbindungen*

*These innovative screws have revolutionized timber construction and have been used successfully in timber joints for 20 years*



## **Eine einfache Frage revolutionierte den Holzbau**

„Wieso gibt es keine langen Schrauben für den Holzbau?“, fragte sich Professor Hans Joachim Blaß, von der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine (VAKA) des KIT, vor rund 20 Jahren. „Kurze Schrauben gibt es seit über 150 Jahren, aber Schrauben mit Längen von 60 oder 80 Zentimetern bis über einem Meter gab es einfach nicht“, erinnert sich Blaß. „Wir wollten wissen, ob Holzverbindungen mit solchen Schrauben hohen Zug- und Druckbelastungen standhalten können. Die Industrie war nicht überzeugt und sagte uns damals, es gebe keinen Markt dafür.“ Schließlich gelang es Blaß und seinem Team doch, einen Industriepartner zu gewinnen, der testweise die gewünschten Schraubenlängen zur Verfügung stellte.

Unzählige technische und wissenschaftliche Versuche folgten und tatsächlich: Je nach Einschraubwinkel stellten sich selbstbohrende Vollgewindeschrauben als ausgezeichnetes Verstärkungselemente in zug- und druckbelasteten Holzverbindungen heraus. Durch diese Innovation wurde es möglich, sehr viel größere Holzkonstruktionen, sogar Hochhäuser und Brücken, zu bauen und gleichzeitig Holzmaterial zu sparen.

Für seine bahnbrechenden Arbeiten erhielt Blaß 2010 aus der Hand des schwedischen Königs Carl Gustaf in Stockholm den Marcus-Wallenberg-Preis – den „Nobelpreis“ der Holz- und Forstwirtschaft. Und auch der Markt gibt Blaß recht: „Innerhalb von 20 Jahren sind Schrauben von einem absoluten Nischenprodukt zum mit Abstand wichtigsten Holzverbindungsmittel geworden“, berichtet er. ■



*Professor Hans Joachim Blaß von der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine (VAKA) des KIT mit einer Schraube von zwei Metern Länge*

*Professor Hans Joachim Blaß from KIT's Research Center for Steel, Timber, and Masonry (VAKA) with a screw that is two meters long*

FOTOS: MARKUS BREIG

@ [hans.blass@kit.edu](mailto:hans.blass@kit.edu)

 [holz.vaka.kit.edu/index.php](http://holz.vaka.kit.edu/index.php)





FOTO: MARKUS BREIG

*Professor Matthias Franzreb  
und Jonas Wohlgemuth vom  
Institut für Funktionelle  
Grenzflächen (IFG) des KIT*

*Professor Matthias Franzreb  
and Jonas Wohlgemuth from  
KIT's Institute of Functional  
Interfaces (IFG)*

### Hoher Durchsatz für medizinische Tests

Testen, so viel und so schnell es geht – das war Teil der Strategie gegen die Corona-Pandemie. Zentrale Werkzeuge, um eine Infektion mit dem SARS-CoV2-Erreger sicher festzustellen, sind PCR-Tests. Die Polymerase-Kettenreaktion (polymerase chain reaction – PCR) ist eine etablierte Methode, um zum Beispiel das Erbgut von Viren und Bakterien aufzuspüren. Sie kommt routinemäßig auch in der Forensik sowie der Krebs- und Pharmaforschung zum Einsatz und ist Standard, um vererbte oder übertragbare Krankheiten zu identifizieren.

Als Vorbereitung für einen PCR-Test ist die Isolation und Aufreinigung des Erbguts DNS aus der Probe notwendig. Eine Methode zur Aufreinigung der DNS beruht auf dem Einsatz speziell beschichteter Magnetpartikel. Die Erfindung des KIT, bestehend aus magnetisierbaren und rotierenden Metallstäben, ermöglicht es diese Aufreinigung zu automatisieren und ihre Effizienz zu steigern. Ein darauf basierendes DNS-Extraktionssystem kann so über 4 000 Proben pro Tag bearbeiten.

Das KIT hat sich das Prinzip, das von Professor Matthias Franzreb und Jonas Wohlgemuth vom Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG) des KIT erfunden wurde, patentieren lassen und an die Firma chemagen AG lizenziert, die zum Health Science Unternehmen Revvity GmbH gehört. ■

@ [matthias.franzreb@kit.edu](mailto:matthias.franzreb@kit.edu)  
[jonas.wohlgemuth@kit.edu](mailto:jonas.wohlgemuth@kit.edu)

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



### Emissionen reduzieren und Energie sparen

Mehrere Hundert Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr in der weltweiten Stahlproduktion einsparen – das verspricht ein Verfahren, das Forschende des KIT gemeinsam mit dem Industriepartner SMS group GmbH und dem Startup omegadot software & consulting GmbH entwickelt haben. Das neue Verfahren setzt an den Abgasen von Kokerei und Hochofen an. Die Forschenden zeigten, dass durch eine Modifikation der sogenannten Heißwind-Erzeuger ein Synthesegas erzeugt werden kann. Dieses wird in den Hochofen eingeblasen und spart im weiteren Verlauf signifikante Mengen an Koks und CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Nach dem erfolgreichen Test in einer Pilotanlage bei den Dillinger Hüttenwerken im Saarland soll das System in Kürze in ein bestehendes Stahlwerk des weltweit größten Stahlherstellers, Tata Steel, in Indien eingebaut werden.

„Das Potenzial ist enorm. Wir erwarten, dass sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Nachrüstung bestehender Hochöfen mit unserer Technologie in einem ersten Schritt um zwölf Prozent verringern lassen“, sagt Professor Olaf Deutschmann vom Institut für Technische Chemie und Polymerchemie (ITCP) des KIT. Die vom KIT entwickelte Technologie ist Teil vom EASyMelt-System der Paul Wurth GmbH, das durch die Kombination verschiedener Technologien in Zukunft sogar eine CO<sub>2</sub>-Reduzierung von bis zu 60 Prozent erreichen kann. ■

@deutschmann@kit.edu

itcp.kit.edu



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

Professor Olaf Deutschmann vom Institut für Technische Chemie und Polymerchemie (ITCP) des KIT

Professor Olaf Deutschmann from KIT's Institute for Chemical Technology and Polymer Chemistry (ITCP)



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

Die Ergebnisse der Testanlage am KIT sind vielversprechend. Die Forschenden erwarten, dass der CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei nachgerüsteten Hochöfen um zwölf Prozent sinken wird

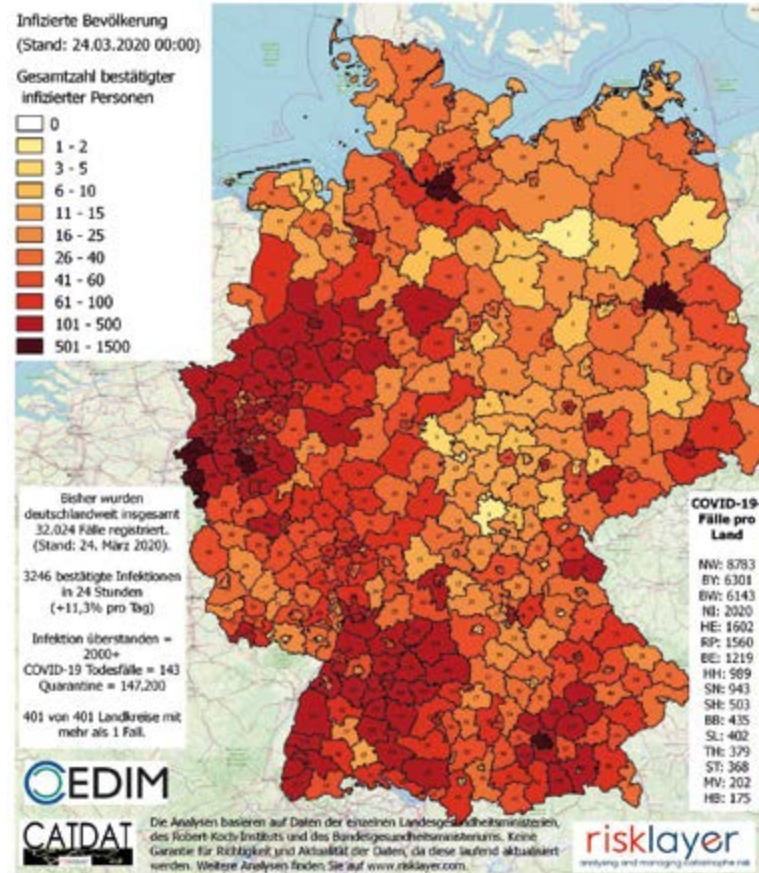
The results of the test facility at KIT are promising. The researchers expect CO<sub>2</sub> emissions to decrease by twelve percent in retrofitted blast furnaces

### Risiken erkennen, einschätzen und klug vorsorgen

Mitten in der Corona-Pandemie zogen Forschende des KIT und Datenspezialistinnen und -spezialisten der Risklayer GmbH die Aufmerksamkeit einer breiten – und auch internationalen – Öffentlichkeit auf sich: Die Expertinnen und Experten aus Karlsruhe lieferten mit Abstand die präzisesten Zahlen und Statistiken zum Infektionsgeschehen.

Dabei sind die Teams des „Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology“ (CEDIM) des KIT und der Risklayer GmbH – einem Spin-off des KIT – vor allem auf Risiken durch Naturgewalten spezialisiert. Sie analysieren, wie sich Erdbeben, Stürme, Überflutungen oder Hitzewellen auswirken und liefern zuverlässige Abschätzungen von aktuellen Schadenszahlen. Auch beurteilt das Team in weiteren Forschungsprojekten zum Beispiel die Stabilität und Resilienz von urbanen Infrastrukturen, wie die Strom- oder Wasserversorgung. Die am CEDIM entwickelten Modelle und Konzepte tragen zu konkreten Handlungsempfehlungen für Ernstfälle bei. Fortlaufend und zeitnah aktualisierte Karten und Informationen von CEDIM und der Risklayer GmbH, die weltweite Katastrophen dokumentieren und rasch belastbare Daten liefern, sind öffentlich zugänglich. Sie dienen Behörden, Medien, Tourismusunternehmen, aber auch Versicherungen oder Agrarverbänden als Informationsquelle.

Ergänzt werden die Arbeiten in Zukunft durch das im Aufbau begriffene Reallabor „ERNIE“. Hier entstehen gemeinsam mit CEDIM innovative Ansätze für das Risikomanagement und den Schutz der Gesellschaft vor Extremereignissen. ERNIE ist die Abkürzung für „Echtzeitentscheidungen bei riskantem Nichtwissen in der Impaktvorhersage von Extremereignissen“. ■



*CEDIM und die Risklayer GmbH lieferten während der Corona-Pandemie präzise Daten zur Risikobewertung*

*CEDIM and Risklayer GmbH provided precise data for risk assessment during the Covid pandemic*

*Grafik: Risklayer*

## Inventions Unknown to the Public – but Immensely Important!

**During the Past 200 Years, Numerous Groundbreaking Inventions Have Been Made at KIT. While Some of Them Became Famous Worldwide, Others Went Unnoticed.**

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

A simple question revolutionized the world of timber construction: “Why are there no long wood screws?” Professor Hans Joachim Blaß wondered about 20 years ago. “Short screws have been known for more than 150 years, but screws with a length of 60 or 80 centimeters simply did not exist,” Blaß remembers. After countless technical and scientific experiments, he succeeded in making long wood screws. What’s more, depending on the screw in angle, self-tapping full-thread screws proved to be excellent reinforcements for timber joints subjected to tensile and compression stress. This innovation enabled the construction of considerably larger timber structures, at the same time saving wood.

During the Covid-19 pandemic, two innovations from KIT attracted attention in the scientific world. On the one hand were the data experts from Risklayer GmbH, a KIT spin off, who supplied the most accurate figures by far on the incidence of infections. The Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) primarily analyzes the impact of natural forces such as earthquakes and windstorms and provides reliable damage estimates. The team assesses the stability and resilience of urban infrastructures and develops models and concepts to generate practical recommendations for emergency response.

On the other hand, a method for increased efficiency in the purification of DNA for PCR tests enabled the processing of up to 4,000 samples per day. Thanks to this KIT invention, which consists of magnetizable and rotating metal rods, it is now possible to automate the purification process and thereby increase its efficiency.

Saving several hundred million tons of CO<sub>2</sub> per year in global steel production – this is the promise of a method developed by KIT researchers and their partners. It is based on the modernization of existing furnace technologies that require only moderate investments. For the time being, the researchers expect to reduce CO<sub>2</sub> emissions by twelve percent. They envisage an eventual reduction of up to 60 percent. ■

@ [michael.kunz@kit.edu](mailto:michael.kunz@kit.edu)

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





Alex, Software Engineer  
bei DATEV

**Du liebst es, wenn durch echten  
Zusammenhalt Großes entsteht?  
Genau wie wir.**

Mit mehr als 9.000 Mitarbeitenden gehört DATEV zu den größten IT-Dienstleistern in Europa. Bei uns findest du alles, um Arbeit und Leben perfekt zu verbinden: anspruchsvolle IT-Herausforderungen, ein wertschätzendes Umfeld und eine teamorientierte Unternehmenskultur.

 **Bereit für unsere gemeinsame Zukunft.**  
[go.datev.de/karriere](https://go.datev.de/karriere)



**TRÄNSNET BW**

**WERDE TEIL VON ETWAS  
GROßEM**

**Jetzt bewerben und  
das Stromnetz der  
Zukunft gestalten.**



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

# Mit Detektivarbeit Solarzellen revolutionieren

PEROWSKIT-HALBLEITER UND KI TREIBEN  
DIE ENTWICKLUNG DER SOLARZELLEN DER  
NÄCHSTEN GENERATION VORAN

VON MAXIMILIAN FERBER

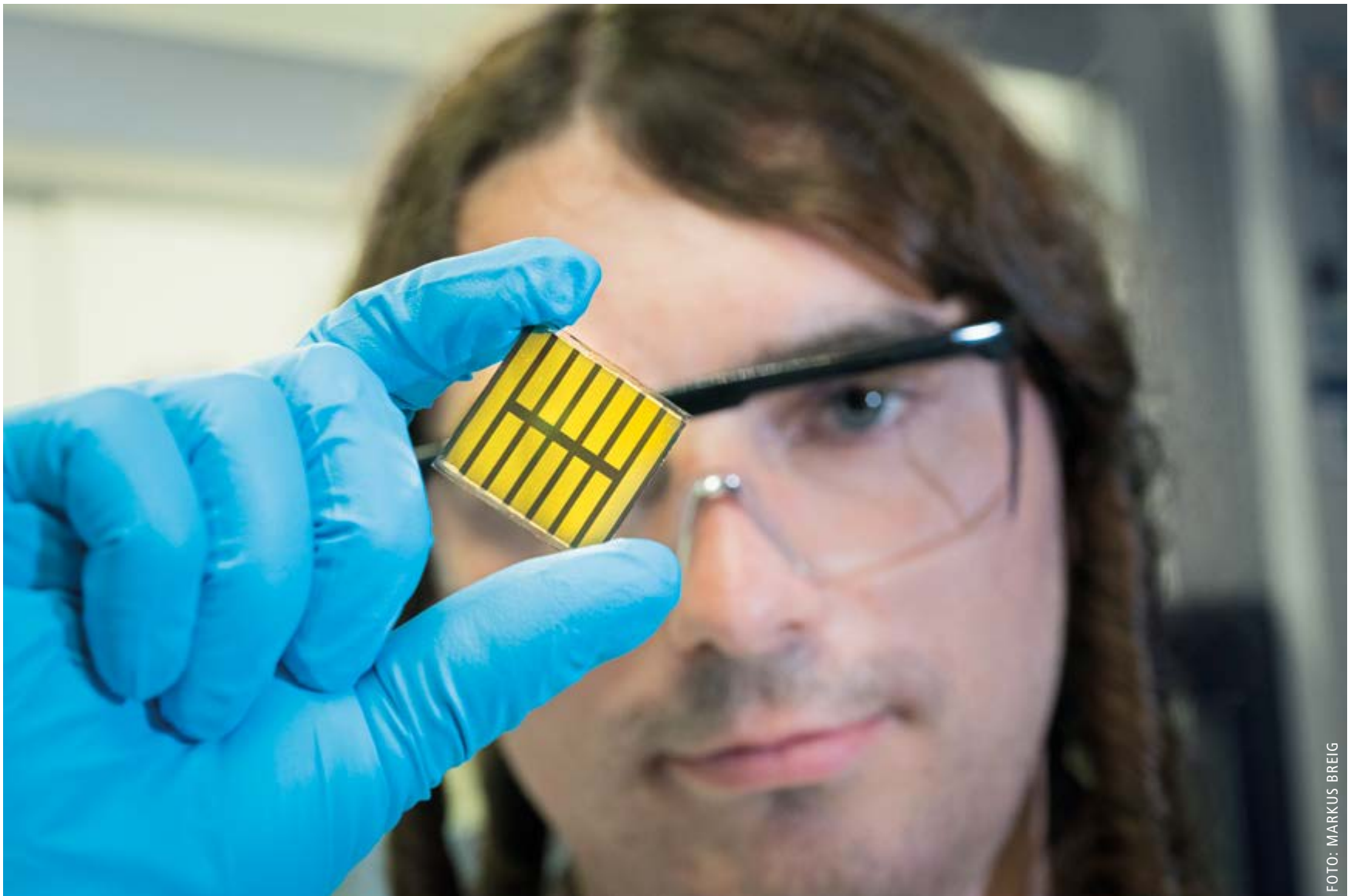




FOTO: LTI

**Wissenschaft und Detektivarbeit ähneln sich in gewisser Weise: Beide suchen nach Hinweisen, analysieren Daten und verfolgen Spuren, um bahnbrechende Entdeckungen zu erzielen. In den Laboren des KIT haben Forschende mit akribischer Arbeit eine neue Technologie entwickelt, die das Potenzial hat, die Effizienz von Solarzellen erheblich zu steigern und den Photovoltaikmarkt zu revolutionieren.**

„Die Suche nach neuen, besseren Materialien für die Photovoltaik ist essenziell, um die Energiewende zu beschleunigen. Die Perowskit-Halbleiter habe ich aber eher zufällig entdeckt. Als junger Postdoc am Interuniversity Microelectronics Centre (imec) in Belgien wollte ich eigentlich an organischen Solarzellen arbeiten. Eine strategische Neuausrichtung kurz nach meinem Start zwang mich, neue Ansätze zu suchen und bei den Perowskit-Halbleitern bin ich fündig geworden“, beschreibt Professor Ulrich Paetzold den Beginn seiner Spurensuche. Seit 2014 beschäftigt er sich intensiv mit Perowskit-Halbleitern, seit 2016 am Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) des KIT. „Erst wenige Jahre zuvor entdeckten Forschende diese Materialklasse für die Photovoltaik“, erzählt er. Perowskit-Halbleiter zeichnen sich durch ihre spezifische Kristallstruktur aus und haben in der Solarzellenforschung viel Aufmerksamkeit erregt. Im

Vergleich zu klassischen siliziumbasierten Anwendungen bieten sie zahlreiche Vorteile, darunter eine hohe Defekttoleranz und exzellente optoelektronische Qualität – Eigenschaften, die für Paetzold genug waren, eine heiße Spur zu vermuten.

#### **Die Suche nach der Nadel im Heuhaufen**

Eine solche hat auch Pascal Friederich vom Institut für Theoretische Informatik (ITI) des KIT gefunden. Der Tenure-Track-Professor für Künstliche Intelligenz (KI) in der Materialforschung hatte eine harte Nuss zu knacken. „Der Raum möglicher Materialien ist quasi unendlich groß“, erklärt Friederich. „Materialien zu finden, die genau die Eigenschaften haben, die wir für die relevante Anwendungen benötigen, ist eine der großen Herausforderungen der Materialwissenschaften.“ Hier kommt die KI ins Spiel. Durch den Einsatz von Machine Learning können Forschende existierende Daten effizient nutzen, um neue Materialien zu finden. So verwendete Friederich beispielsweise hundert experimentell hergestellte Photovoltaik-Materialien und analysierte diese, um Machine Learning-Modelle zu trainieren. Die Modelle wiederum unterstützten anschließend dabei, die vielversprechendsten nächsten Experimente auszuwählen. „Aus einer ungerichteten Suche wird damit eine gezielte und effiziente Exploration der informativsten Materialkandidaten“, so Friederich.

*Mit KI-Methoden wollen Forschende des KIT die Herstellung von hocheffizienten Perowskit-Solarzellen verbessern*

*Researchers at KIT want to use AI methods to improve the production of highly efficient perovskite solar cells*





FOTO: DARYOUSH DJAVADI

Professor Ulrich Paetzold vom Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) des KIT

Professor Ulrich Paetzold from KIT's Institute of Microstructure Technology (IMT)

### KI-Expertise und praktische Anwendungen kombinieren

Doch auch die weltbesten Detektive arbeiten im Team am besten. Deshalb ergänzen sich Friederich und Paetzold perfekt. Während Friederich die Algorithmen für die effiziente Suche nach neuen Materialien beisteuert, bringt Paetzold sein Wissen über die praktischen Anwendungen und zielführenden Experimente ein. Gemeinsam arbeiten sie in den beiden Helmholtz-Projekten Solar TAP und SOL-AI daran, mit möglichst wenigen Experimenten ans Ziel zu kommen. Ihre Mission: Die Entdeckung neuer Materialien,

die die Effizienz von Solarzellen in die Höhe treiben.

Dabei setzen sie auch auf digitale Zwillinge, also virtuelle Kopien, die ein reales Objekt realitätsgetreu abbilden. Dank dieser Simulationen können die Forschenden Daten aufnehmen und Prozesse, Leistungsergebnisse oder Probleme simulieren und ausbessern. „Damit erreichen wir das Beste aus der realen und der virtuellen Welt“, sagt Friederich. Durch die Kombination von physikalischem Verständnis und empirischen Beobachtungen könnten sie die Menge der notwendigen Daten verrin-

gern und trotzdem alle Vorteile der KI-Methoden zur Beschleunigung der Materialentwicklung nutzen.

### Herausforderungen und Rätsel der Materialforschung

Eine der größten Hürden, die Friederich und Paetzold bewältigen müssen, ist die Langzeitstabilität der Materialien. „Perowskit-Solarzellen neigen dazu, unter Feuchtigkeit, Sauerstoff und hohen Temperaturen zu degradieren“, erklärt Paetzold. „Das beeinträchtigt ihre Lebensdauer und Effizienz.“ Auch die Skalierbarkeit der Herstellungsverfahren ist

Tenure-track-Professor Pascal Friederich vom Institut für Theoretische Informatik (ITI) des KIT

Tenure-Track Professor Pascal Friederich from KIT's Institute of Theoretical Informatics (ITI)



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE



FOTO: MARKUS BREIG

*Im Perowskit-Dünnschichtlabor entwickeln Paetzold und sein Team optoelektronische Perowskit-Bauelemente unter streng kontrollierten Bedingungen*

*In the perovskite thin-film lab, Paetzold and his team develop perovskite optoelectronic devices under strictly controlled conditions*

ANZEIGE



**Baue  
die Zukunft  
mit uns.**



**Harrer  
Ingenieure**

**Tragfähige Lösungen!**

Als beratende Ingenieur\*innen erarbeiten wir seit über 65 Jahren nachhaltige, zukunftsorientierte und wirtschaftliche Lösungen für unsere Projekte in allen Baubereichen.

Unsere Leistungsbereiche:

- Hoch- und Industriebau
- Brücken-, Tunnel- und Grundbau
- Industrie- und Gewerbebau
- Projektmanagement
- Risk Management

**Harrer Ingenieure**  
Gesellschaft Beratender  
Ingenieure VBI mbH

Am Großmarkt 10  
D-76137 Karlsruhe

Tel.: +49 721 1819-0  
Web: harrer-ing.net



noch ein Problem. Damit die Forschenden die Technologie massenhaft einsetzen können, sind kostengünstige und zuverlässige Produktionsprozesse notwendig.

Hinsichtlich der KI gäbe es ebenfalls noch offene Fragen, sagt Friederich: „Was uns in der Materialforschung fehlt, sind erklärbare Machine Learning-Ansätze. Wir arbeiten daran, Modelle zu entwickeln, die nicht nur Vorhersagen treffen, sondern auch erklären können, warum bestimmte Materialien bestimmte Eigenschaften haben.“ Diese Erklärungen könnten dazu beitragen, neue Theorien und Modelle in der Materialwissenschaft zu entwickeln.

### Die Zukunft der Solarzellen

„Ich bin optimistisch, dass wir in den kommenden fünf bis zehn Jahren große Fortschritte im Bereich der Solarzellen sehen werden“, gibt Paetzold einen Ausblick. Be-

reits heute hätten erste Unternehmen kommerzielle Tandem-Solarmodule auf Basis von Perowskit und Silizium hergestellt. Im Labormaßstab konnten Forschende des KIT sogar Wirkungsgrade von über 30 Prozent erreichen. Auch Friederich blickt zuversichtlich in die Zukunft. „Von meiner Forschungsgruppe können Sie sich hoffentlich auf bahnbrechende neue Methoden freuen“, sagt er. „Diese Methoden werden wir in Kollaborationsprojekten einsetzen, um neue Materialien zu finden – vor allem im Bereich der grünen Energien.“ ■

@ [ulrich.paetzold@kit.edu](mailto:ulrich.paetzold@kit.edu)  
[pascal.friederich@kit.edu](mailto:pascal.friederich@kit.edu)

## Detective Work for a Revolution in Solar Cell Technology

### Perovskite Semiconductors and AI Are Driving the Development of Next-generation Solar Cells

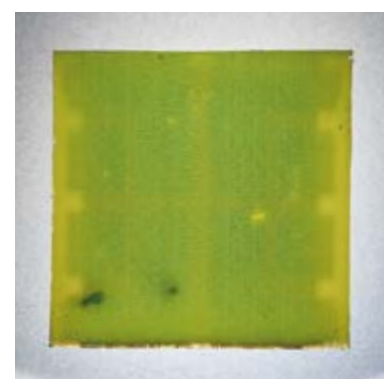
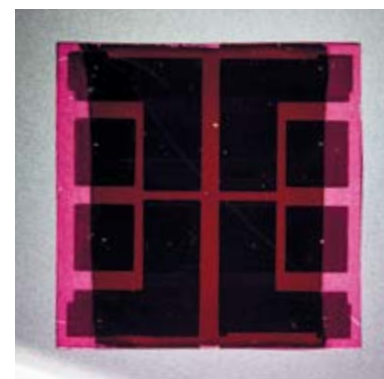
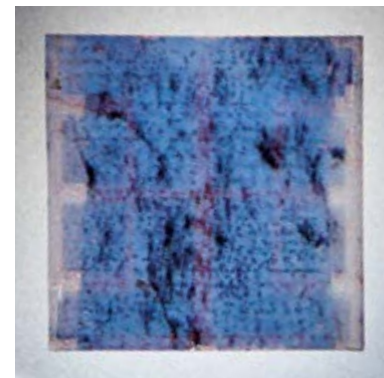
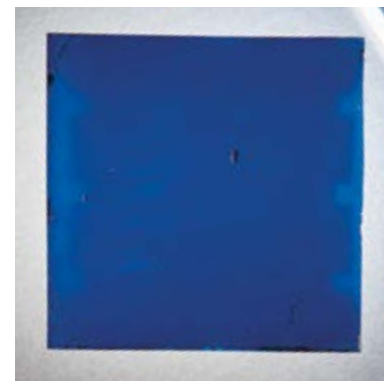
TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

The work of a scientist and that of a detective are somewhat similar: Both search for evidence, analyze data, and follow up on clues. In KIT laboratories, researchers used this approach to develop a new technology that could revolutionize the photovoltaics market by increasing the efficiency of solar cells.

Professor Ulrich Paetzold from KIT's Institute of Microstructure Technology (IMT) has been working on perovskite semiconductors since 2014. This material class, which is well-suited for photovoltaics, was discovered only a few years ago. Perovskite semiconductors are characterized by their specific crystal structure. Compared to classic silicon-based applications, they offer many advantages, such as a high defect tolerance and an outstanding optoelectronic quality.

Finding new materials with specific properties is like looking for a needle in a haystack. "The range of possible materials is virtually infinite," explains Pascal Friederich, Tenure-track Professor for Artificial Intelligence (AI) at the Institute of Theoretical Informatics (ITI). This is where AI comes into play. Machine learning enables researchers to efficiently use existing data in their search for new materials. Friederich used data from hundred photovoltaics materials produced in experiments to train models that systematically identify new, promising candidates. "Thus, an undirected search turns into a targeted exploration of the best-suited material candidates," explains Friederich. Paetzold and Friederich collaborate in two Helmholtz projects, Solar TAP and SOL-AI, to discover new materials. This approach could make the efficiency of new solar cells soar – with as little experimenting as possible.

"Perovskite solar cells tend to degrade when exposed to humidity, oxygen, and high temperatures," Paetzold said, pinpointing the obstacles to using the material. These properties impair their durability and efficiency. Scaling up the production process is yet another problem to be solved. "I'm optimistic that we will see major progress in the field of solar cells within the next five years," Paetzold adds. Pioneering companies are already producing commercially available tandem solar modules based on perovskite and silicon. In the lab, KIT researchers already can achieve efficiencies of more than 30 percent. ■



# SCHWARZ



Die Zukunft selbst in die Hand nehmen,  
statt nur von ihr zu träumen.

# Voraushandeln

[www.voraushandeln.schwarz](http://www.voraushandeln.schwarz)

Die Welt ist im Wandel. Wir brauchen Macher, um die Zukunft zu gestalten: Mit rund 10.000 Studenten und Auszubildenden fördern wir schon heute die Talente von morgen. Von E-Commerce über digitale Transformation bis hin zu Data Science und Cyber-Sicherheit. Von Einzelhandel über Eventtechnik bis hin zu Kreislaufwirtschaft und Süßwarentechnologie. Wir nehmen die Zukunft selbst in die Hand.

Mit 168 verschiedenen Nationen sowie unterschiedlichsten Expertisen und Blickwinkeln sind unsere Kollegen dabei so vielfältig wie unser einzigartiges Ökosystem. Gemeinsam gestalten wir den Wandel in einer komplexen und vernetzten Welt.

**Voraushandeln statt nur vorausdenken –  
die Unternehmen der Schwarz Gruppe.**

Werde auch du zum Macher: [www.berufseinstieg.schwarz](http://www.berufseinstieg.schwarz)



## GELUNGENER AUFTAKT DES JUBILÄUMSJAHRES

MIT EINEM MITREISSENDEN NEUJAHRSKONZERT STARTETE DAS KIT INS JUBILÄUMSJAHR

VON BRIGITTE STAHL-BUSSE // TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR // FOTOS: SASCHA SCHÄFER

Sowohl Musik als auch Wissenschaft seien Paradebeispiele für gelungene Zusammenarbeit, das betonte der Präsident des KIT, Professor Jan S. Hesthaven, bei seiner Ansprache am 06. Januar zum Startschuss ins Jubiläumsjahr 2025. Unter der Leitung von Professor Nikolaus Indlekofer, Musikdirektor des KIT, präsentierte die KIT Philharmonie anschließend ein Programm, das nicht nur durch die Auswahl der Werke, sondern auch durch die kraftvolle Darbietung das Publikum begeisterte.

„Die inspirierenden Klänge eines Orchesters haben die Fähigkeit, Menschen zu verbinden“, sagte Hesthaven in seiner Ansprache und zog den Vergleich zur Wissenschaft. „Genau wie Kultur und Kunst funktioniert Forschung durch eine vielfältige Gemeinschaft aus aller Welt.“ Das KIT stehe in dieser Tradition: „Die vergangenen zweihundert Jahre Pioniergeist, Neugierde und Innovation am KIT sind die Grundsteine für die kommenden zweihundert Jahre: Fortschritt gelingt nur gemeinsam und vor allem auch im Austausch mit der Gesellschaft.“ Der musikalische Teil des Abends begann mit der Ouvertüre zu „Die Zauberharfe“ (D644) von Franz Schubert. Das Werk, das Schuberts lyrischen Stil mit dramatischen Akzenten verbindet, wurde von der KIT Philharmonie mit einer

neuen Frische interpretiert. Es folgte Sergei Rachmaninoffs Klavierkonzert Nr. 2, Op. 18, mit der mehrfach ausgezeichneten Solistin Irina Chistiakova am Klavier. Nach der Pause nahm das Orchester das Publikum mit Antonín Dvořáks Sinfonie Nr. 9 „Aus der Neuen Welt“ mit auf eine Reise zwischen Kontinenten und Kulturen. Der starke Finalsatz riss das Publikum zu minutenlangem Applaus hin.

Hesthaven beschloss den Abend mit einer herzlichen Einladung zu einer regen Teilnahme an den kommenden Veranstaltungen zum 200-jährigen Jubiläum, wie dem Tag der offenen Tür am 17. Mai 2025 oder der Science Week vom 14. bis 19. Oktober 2025. Anschließend startete er das Jubiläumsjahr symbolisch mit dem Hissen der Jubiläumsflagge vor dem Audimax. ■

## ANNIVERSARY YEAR KICKED OFF SUCCESSFULLY

ROUSING NEW YEAR'S CONCERT HIGHLIGHTS THE BEGINNING OF KIT'S ANNIVERSARY YEAR

Both music and science are prime examples of successful collaboration, Professor Jan S. Hesthaven, President of KIT, emphasized during his January 6 speech ringing in the KIT anniversary year of 2025. Conducted by Professor Nikolaus Indlekofer, KIT's Musical Director, the KIT Philharmonic Orchestra then presented a program that electrified the audience not only by the choice of the works, but also by the orchestra's powerful performance of them.

“The inspiring sound of an orchestra is able to connect people,” said Hesthaven in a speech that drew a comparison with science. “Just like art and culture, research relies on a diverse community of people from all over the world.” KIT is firmly rooted in this tradition: “The past two hundred years of pioneering spirit, curiosity, and innovation at KIT are the cornerstones for the two hundred years to come: Progress can only be achieved together and, above all, in dialogue with society.” The musical part of the evening started with the overture of Schubert's “Die Zauberharfe” (D644). The work, which links Schubert's lyrical style with dramatic touches, was interpreted with a refreshing new approach by the KIT Philharmonic Orchestra. It was followed by Piano Concerto No. 2, Opus 18 by Sergei Rachmaninoff, featuring multi-award-winning soloist Irina Chistiakova at the piano. After the break, the orchestra took the audience on a journey connecting continents and cultures with Antonín Dvořák's Symphony No. 9, “From the New World”. The Orchestra's powerful movement roused the audience to prolonged standing ovations.

Hesthaven concluded the evening by warmly inviting the audience to attend upcoming events celebrating the 200-year anniversary, such as the Open Day on May 17, 2025 and the Science Week, October 14-19, 2025. Then, he symbolically kicked off the anniversary year by raising the jubilee flag in front of the Audimax. ■



# SCHLEITH BAUT ERFOLGSSTORYS ■

Als Familienunternehmen sind wir mit über 800 Mitarbeitenden an sieben Standorten in Baden-Württemberg tätig. Unser Leistungsspektrum erstreckt sich vom Tief-, Erd- und Straßenbau über den Ingenieur- und Roh- bis zum Schlüsselfertigungsbau.

## STARTE DEINE STORY BEI UNS ALS:

- Werkstudent (m/w/d)
- Praktikant (m/w/d)
- Bachelorand (m/w/d)
- Masterand (m/w/d)

## ODER DIREKT NACH DEINEM STUDIUM ALS:

- Junior-Bauleiter (m/w/d)
- Trainee (m/w/d) Kalkulation

Wir freuen uns auf deine Bewerbung@schleith.de!

Jetzt auch per  
WhatsApp bewerben!



WALDSHUT-TIENGEN

STEISSLINGEN

RHEINFELDEN

UMKIRCH

ACHERN

MANNHEIM

KARLSRUHE



Städtisches Klinikum Karlsruhe

# MEDIZIN TRIFFT TECHNIK & WIRTSCHAFT

Gestalte die Zukunft der Medizin mit deinem Talent! Schließe dich uns als Werkstudent\*in an oder starte direkt nach deinem Studium in einem unserer vielfältigen Bereiche: Architektur, Ingenieurwesen, Medizintechnik, Informatik, Diagnostik oder Management. Werde Teil eines unserer innovativen Teams im größten Krankenhaus der Region.

[www.Klinikum-Karlsruhe.de](http://www.Klinikum-Karlsruhe.de)



Code scannen und deine  
Möglichkeiten entdecken!

RICHARD  
WOLF 

## Wo Technik auf Menschlichkeit trifft

Bei Richard Wolf bist du Teil eines dynamischen Teams, das täglich daran arbeitet, die Gesundheitsversorgung weltweit zu verbessern – sei es durch erstklassige Produkte für minimal-invasive Eingriffe oder digitale OP-Systemlösungen für die Endoskopie.

Bei uns hast du die Möglichkeit, aktiv zur Verbesserung der Lebensqualität von Menschen beizutragen. Du wirst Teil eines Unternehmens, das dich unterstützt, dein volles Potenzial zu entfalten und in einer Kultur der Zusammenarbeit zu wachsen.

Mach den Unterschied – erlebe den "spirit of excellence"!

[jobs.richard-wolf.com](http://jobs.richard-wolf.com)



# Transdisziplinär in die Zukunft



Das KIT auf der Hannover Messe 2025  
Das KIT präsentiert ausgewählte Highlights  
aus der Technologieentwicklung

[www.sts.kit.edu/hannovermesse2025.php](http://www.sts.kit.edu/hannovermesse2025.php)



## DIE HANNOVER MESSE 2025 STEHT UNTER DEM MOTTO „SHAPING THE FUTURE WITH TECHNOLOGY“ – EIN LEITMOTIV, WIE GEMACHT FÜR DAS KIT. SCHLISSLICH TREIBEN FORSCHENDE HIER SCHON SEIT 200 JAHREN DIE INDUSTRIELLE TRANSFORMATION VORAN.

VON MARTIN GROLMMS



FOTOS: SANDRA GÖTTISHEIM



**Dieses Mal präsentiert das KIT die neuesten Entwicklungen an zwei Ständen: Bei Energy Solutions zeigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Technologien für die Energiewende, etwa zur Integration erneuerbarer Energien in das Stromnetz. Der Future Hub zeigt bahnbrechende Innovationen aus unterschiedlichen Forschungen, die große gesellschaftliche Relevanz besitzen.**

### Energy Solutions

Im Verbundvorhaben **LeMoStore** entwickeln Forschende des KIT zusammen mit wissenschaftlichen und industriellen Kooperationspartnern Energiespeichertechnologien für eine stabile Stromversorgung mit erneuerbaren Energien. Die neuen Energiespeicher sollen wie Netzumrichter funktionieren, um Gleichstrom etwa aus Photovoltaikanlagen in Wechselstrom umzuwandeln.

Ein besonderes Merkmal der Energiespeichertechnologien ist die Kombination unterschiedlicher Batteriemodule innerhalb des Systems. „LeMoStore ist so angelegt, dass wir die Belastung für jedes Batteriemodul individuell steuern können“, erläutert Lars Leister vom Elektrotechnischen Institut (ETI) des KIT. „Damit tragen wir zur Verlängerung der Batteriele-

*Forschende des Projekts LeMoStore entwickeln Energiespeichertechnologien für erneuerbare Energien*

*Researchers of the LeMoStore project are developing storage technologies for renewable energies*

bensdauer bei.“ Niklas Katzenburg, ebenfalls wissenschaftlicher Mitarbeiter am ETI ergänzt: „Durch die Kombination von Modulare Multilevel-Umrichter und Batteriespeicher kann LeMoStore verschiedene Netzdienstleistungen für das Stromnetz der Zukunft bereitstellen.“

Wegen der zunehmenden Verbreitung von Elektrofahrzeugen ist vor allem das Recycling von Batteriematerialien eine zentrale Aufgabe. „Die Kombination von Ausschussreduzierung und direktem Recycling bei der Herstellung von Batterieelektroden bietet ökologische und ökonomische Vorteile für den Produktionsstandort Deutschland“, sagt Florian Denk vom wbk Institut für Produktionstechnik des KIT. „Für ein besseres und stärkeres Recycling müssen wir aber vor allem innovative Fertigungstechnologien erforschen und zur Marktreife bringen“, ergänzt Sebastian Schabel, ebenfalls vom wbk.





Die Organischen Solarzellen auf dem Gewächshaus sind lichtdurchlässig, spenden gleichzeitig Schatten und erzeugen Strom

The organic solar cells on the greenhouse are translucent, provide shade and generate electricity at the same time

Foto: Alexander Colsmann (LTI)

Im Projekt **DiRecFM** gewinnen Forschende Funktionsmaterialien von Lithium-Ionen-Batterien mit unterschiedlichen mechanischen und chemischen Verfahren direkt und ressourcenschonend zurück. Dieses Vorgehen spart wertvolle Rohstoffe im Sinne einer Kreislaufwirtschaft und reduziert den Energieverbrauch sowie die Umweltbelastung während des Recyclingprozesses.

Das Lichttechnische Institut (LTI) des KIT stellt ein Konzept zur Integration von Solarzellen in landwirtschaftliche und städtische Nutzflächen vor. **Organische Solarzellen** auf einem Gewächshaus veranschaulichen die Idee: Sie lassen das für das Pflanzenwachstum notwendige Sonnenlicht durch, spenden Schatten und erzeugen Strom.

Die organischen Solarzellen zeichnen sich durch umweltfreundliche Herstellung, geringen Materialverbrauch und nachhaltige Rohstoffe aus. „Eine ressourcenschonende und energieeffiziente Solarzellenproduktion sowie die Erschließung neuer Flächen sind wichtige Eckpfeiler zur Beschleunigung des Photovoltaikausbaus in Deutschland und Europa“, erklärt Professor Alexander Colsmann vom LTI.

#### Future Hub

Effizientes Kühlen und Heizen ist in vielen Bereichen wie beispielsweise der Lebensmittel- oder der chemischen Industrie wichtig. Das **ZEco Thermal Lab** (zusammengesetzt aus ZE für *zero emission* und *eco-friendly*) am Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) des KIT hat eine Festkörpertechnologie zum Kühlen und Heizen entwickelt, die gänzlich ohne klimaschädliche Kältemittel auskommt. Dr. Jingyuan Xu, Grup-

penleiterin am IMT, arbeitet mit ihrem Team an der Mikrokühlung für Elektronik und Chips, der Entwicklung von Systemen für Klimaanlage, Kühl- und Gefrierschränke sowie Niedertemperatur-Wärmequellen, die mit erneuerbarer Energie oder Abwärme betrieben werden.

„Kühl- und Heiztechnologien ohne klimaschädliche Kältemittel sind ein entscheidender Schritt in Richtung Klimaneutralität und bieten neue Chancen für die Energiewende“, erläutert Xu. „Wir schaffen Lösungen für den Übergang zum nachhaltigen und umweltfreundlichen Wärmemanagement in unterschiedlichen Maßstäben und Anwendungen.“

Dr. Jingyuan Xu leitet das ZEco Thermal Lab am Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) des KIT

Dr. Jingyuan Xu heads the ZEco Thermal Lab at KIT's Institute of Microstructure Technology (IMT)



## The Future Is Transdisciplinary

Hannover Messe 2025 Is Themed “Shaping the Future with Technology” – A Slogan that Fits KIT Like a Glove. After All, Our Researchers Have Been Driving Industrial Transformation for 200 Years with Their Innovations.

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

This year, KIT will be presenting its most recent developments at two booths. Energy Solutions, with a focus on electrical energy, will give researchers the opportunity to demonstrate technologies for the energy transition. Future Hub will present groundbreaking innovations from various fields of research with crucial societal relevance.

At the Energy Solutions booth, KIT will present LeMoStore, a project in which KIT researchers and partners are developing energy storage technologies aimed at ensuring a stable power supply using renewable energies. The new energy storage system doubles as inverter, converting direct current such as that generated by photovoltaic systems to alternating current.

The DiRecFM project deals with the direct and resource-saving recovery of materials used in lithium-ion batteries. The researchers have developed a method that conserves valuable raw materials while reducing the energy consumption and environmental impact of the recycling process.

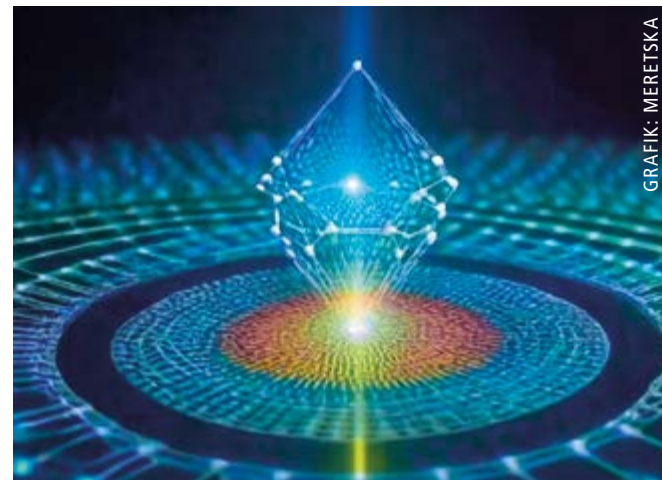
KIT's Light Technology Institute (LTI) will present a concept for integrating solar cells into farmland and urban areas. The benefits of these organic solar cells include environmentally friendly production, lower material consumption, and sustainable raw materials.

Future Hub will feature the ZEco Thermal Lab, where researchers work on microcooling for electronics and chips; the development of systems for air conditioning, refrigerators and freezers; and low-temperature heat sources powered by renewable energy or waste heat.

Optical metasurfaces is a field of research focused on developing optical systems using ultra-thin, nanostructured surfaces that enable precise control of light at a subwavelength scale. This technology allows the design of more compact and lightweight systems for imaging, sensing equipment, and display screens, breaking ground for new optical devices in holography, sensing, and telecommunications.

In addition, KIT will be presenting OpenEarable, an open-source platform that turns wireless headphones into smart wearables. Sensors integrated in the headphones record and analyze information such as health data.

KITTEN is a test center where scientists develop forward-looking technologies for large-scale research infrastructures and test them under real-world conditions. Current research there is targeted at making particle accelerators more efficient and sustainable by using compact, resource-saving components, AI-assisted solutions, and innovative energy systems. The findings are transferable to energy-intensive industries, hospitals or data centers. ■



GRAFIK: MERETSKA

KI-Darstellung einer optischen Metaoberfläche, die Licht fokussiert

AI representation of an optical metasurface that focuses light

Optische Systeme sind aus zahlreichen Anwendungen wie der Medizin oder der Kommunikationstechnologie in Wissenschaft und Technik nicht mehr wegzudenken. Traditionell basieren sie auf gewölbten Linsen, die häufig groß und schwer sind. Die Forschungsgruppe Meretska am Institut für Nanotechnologie (INT) des KIT verfolgt mit **Optical Metasurfaces** einen völlig neuen Ansatz: Ultradünne und nanostrukturierte Oberflächen ermöglichen es, Licht auf kleinstem Raum präzise zu steuern.

„Die Halbleiterindustrie ist in der Lage, immer kleinere elektronische Geräte herzustellen“, erklärt die Gruppenleiterin Dr. Maryna Meretska. „Unsere Metasurface-Technologie ermöglicht es nun, mit Werkzeugen aus der Halbleiterindustrie optische Komponenten herzustellen, deren Eigenschaften die Funktionalität herkömmlicher optischer Komponenten erweitern.“ Diese Technologie ermöglicht kompaktere und leichtere optische Systeme für Bildgebung, Sensorik und Displays und ebnet damit den Weg für grundlegend neue Methoden der Holografie und der Telekommunikation.

Im Future Hub stellt das KIT **OpenEarable** vor, eine Open-Source-Plattform, die kabelle-



Die Kopfhörer sind mit hochpräzisen Sensoren ausgestattet. Biosensorik kann unter anderem die Herzaktivität, Körpertemperatur, Körperhaltung und Schlafaktivität messen

The headphones are equipped with high-precision sensors. Biosensor technology can measure heart activity, body temperature, posture, and sleep activity, among other features

Foto: TECO

se Kopfhörer in intelligente, tragbare Geräte verwandelt. Die Kopfhörer besitzen integrierte Sensoren, die unter anderem Gesundheitsdaten erfassen und analysieren. OpenEarable ermöglicht außerdem klare Kommunikation selbst in lauten Umgebungen, indem es Sprachvibrationen im Schädel registriert. Bewegungssensoren erkennen Stürze und andere ungewöhnliche oder wiederholte Bewegungsmuster, während Biosensoren wichtige Parameter wie Erschöpfung oder Hitzestress messen. „Kopfhörer der Zukunft sind mit intelligenten Sensoren und KI ausgestattet, die eine Vielzahl von Apps ermöglichen. Diese werden den Alltag erleichtern und Menschen dabei unterstützen, ein gesünderes und produktiveres Leben zu führen“, ist sich Dr. Tobi-

as Röddiger, einer der Entwickler von OpenEarable in der Forschungsgruppe TECO – Pervasive Computing Systems, sicher.

Im Testfeld **KITTEN** entwickeln Forschende zukunftsweisende Technologien für große Forschungsinfrastrukturen und testen sie unter realen Bedingungen. Möglich wird das durch den Zusammenschluss des Teilchenbeschleunigers KARA mit dem Energy Lab, Europas größter Forschungsinfrastruktur für erneuerbare Energien, die sich beide auf dem Campus des KIT befinden. „Durch kompakte, ressourcenschonende Komponenten, KI-gestützte Lösungen und innovative Energiesysteme sollen Teilchenbeschleuniger effizienter und widerstandsfähiger werden. Die Erkenntnisse lassen sich auch auf energieintensive Infrastrukturen wie Rechenzentren, Schwerindustrie und Krankenhäuser übertragen“, erläutern Professorin Anke-Susanne Müller, Direktorin des Instituts für Beschleunigerphysik und Technologie (IBPT), und Professor Giovanni de Carne, der am KIT die Forschungsgruppe Echtzeitsysteme für Energietechnologie leitet.

### Forschung für eine nachhaltige Transformation

Auf der Hannover Messe 2025 präsentiert das KIT seine Forschungsvielfalt und Innovationskraft sowohl der Fachwelt als auch einem breiten Publikum. Mit einem klaren Fokus auf die Chancen der industriellen Transformation zeigt die Forschungsuniversität, wie technologische Entwicklungen die Grundlage für eine nachhaltige Zukunft schaffen können.

Die vorgestellten Projekte und ausgestellten Exponate verdeutlichen, wie interdisziplinäre Ansätze konkrete Lösungen für aktuelle Herausforderungen liefern. Denn das KIT generiert seit jeher nicht nur theoretisches Wissen, sondern bringt auch praktisch anwendbare Technologien hervor, übernimmt gesellschaftliche Verantwortung und gestaltet mit Wissenschaft und Technik die Zukunft nachhaltig. ■





## DIE SONNE CLEVER NUTZEN

MIT RAZO ENERGY ZU SMARTER UND NACHHALTIGER ENERGIENUTZUNG

VON ASMA HALAC // TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR // FOTO: RAZO ENERGY

Die Sonne fängt an zu scheinen, der Ladevorgang für das Elektroauto startet und der Solarstrom wird optimal genutzt – das ist die grundlegende Idee hinter RAZO Energy. Das Start-up hat es sich zum Ziel gesetzt, mit smarten Energiemanagementlösungen die Energiewende und gleichzeitig den Alltag für Nutzende zu vereinfachen. Am Praia de Razo, unter den Sonne Galiciens in Spanien, entwickelten die Gründer Willy Kästner, Max Schütze und Kai Dinghofer ihre Idee: „Es gab viele Hardware-Lösungen, aber es

fehlte an intelligenter Software, diese sinnvoll miteinander zu vernetzen“, erinnert sich Kästner. Bestehende Lösungen seien oft Insellösungen, denen ein ganzheitlicher Ansatz fehlt, um verschiedene Anwendungsfälle intelligent miteinander zu kombinieren, damit vorhandene Ressourcen optimal genutzt werden. Die App von RAZO Energy verbindet dynamische Stromtarife, Stromzähler, Photovoltaikanlage, E-Auto und dessen Ladestation miteinander und steuert die Systeme vollautomatisiert.

Dank der EXIST-Förderung des KIT konnte RAZO Energy die Entwicklung der App erfolgreich starten. Professor Veit Hagenmeyer vom Institut für Automation und angewandte Informatik (IAI) unterstützt das Team als Mentor. „Das IAI ist der perfekte Partner für uns, da sich die Forschenden auf Energieautomatisierung und Lösungen für Nutzende spezialisiert haben“, sagt Kästner. Auch das Energy Lab am Campus Nord bietet wertvolle Unterstützung: hier testet das Start-up Ladeinnovationen für Elektroautos und Wärmepumpen in realen Testumgebungen und gewinnt dadurch wertvolle Einblicke zur Praxistauglichkeit seiner Steuerungssoftware.

Im März 2025 präsentiert sich RAZO Energy auf der Hannover Messe am Stand des KIT. Ein interaktives Computerspiel wird die Herausforderungen des Energiemanagements veranschaulichen. „Die Nutzenden werden erleben, wie komplex die Steuerung eines Haushalts sein kann und warum Automatisierung essenziell für die Energiewende ist“, so Kästner.

Die Zukunftspläne umfassen neben Smart Charging auch die Entwicklung von Smart Heating sowie das Erstellen eines virtuellen Kraftwerks. „Unsere Vision ist es, eines der größten regionalen virtuellen Kraftwerke Europas aufzubauen, das es ermöglicht, E-Autos und Wärmepumpen regional und global zu vernetzen und wie ein eigenes Kraftwerk zu steuern“, erklärt Kästner. „Damit können Ausbaurkosten im Stromnetz reduziert, Netzstabilität gewährleistet, Energiemärkte effizient bedient und die Nutzung von erneuerbarer Energie optimiert werden.“ ■

## MAKING CLEVER USE OF THE SUN

RAZO ENERGY ENABLES SMARTER AND MORE SUSTAINABLE ENERGY USE

When the first rays of sun appear, the task of charging e-vehicles while using solar current as efficiently as possible within a household begins – this is the basic idea behind RAZO Energy. The aim of this startup is to provide smart energy management solutions facilitating the energy transition and, at the same time, everyday life for the users. At Praia de Razo, a beach under the Galician sun in Spain, founders Willy Kästner, Max Schütze, and Kai Dinghofer developed their idea: “Many hardware solutions existed, but there was no intelligent software that could link them in a useful way,” recalls Kästner. Existing solutions are often isolated solutions that lack a holistic approach to intelligently combine different use cases so that existing resources are used optimally. The app devised by RAZO Energy integrates dynamic electricity tariffs, a photovoltaic system, an e-vehicle, and its charging point, controlling all these systems in a fully automated way.

Thanks to the EXIST funding by KIT, RAZO Energy successfully got started with the development of the app. Professor Veit Hagenmeyer from the Institute for Automation and Applied Informatics (IAI) is a team mentor. “The IAI is the perfect partner for us because the researchers there have specialized in energy automation and user solutions,” says Kästner. The Energy Lab on Campus North also provides valuable support: It allows the startup to evaluate innovative charging solutions for electric vehicles and heat pumps in real environments, which helps to gain valuable insight into the practical applicability of their control software.

RAZO Energy will be present at KIT’s booth at Hannover Messe in March 2025. An interactive computer game will illustrate the challenges posed by energy management. “Users will see how complex it can be to control one single household and why automation is essential for achieving the energy transition,” says Kästner.

For the future, the startup not only plans smart charging and the development of smart heating solutions, but also the design of a virtual power plant. “Our vision is to build one of the largest virtual power plants in Europe that allows connecting e-vehicles and heat pumps on regional and global levels and controlling it like a custom power plant,” explains Kästner. “This makes it possible to reduce grid extension costs, ensure grid stability, serve energy markets efficiently, and optimize the use of renewable energy.” ■

@ [willy@razo.energy](mailto:willy@razo.energy)

 [razo.energy](http://razo.energy)

AUSGRÜNDUNG 

# KIT Contributes to

“DESIGN FUTURE SOCIETY  
FOR OUR LIVES”  
IS THE MAIN THEME  
OF EXPO 2025 IN OSAKA

VON: BRIGITTE STAHL-BUSSE

The Expo 2025 in Japan begins on April 13 under the motto “Design Future Society for Our Lives”. KIT’s contribution to the event is a graphical representation of its “Energy Lab” in the Green Energy Gallery, illustrating KIT’s long-standing tradition in enabling safe, affordable, and environmentally friendly energy through innovative research. “Energy Lab” is the leading research infrastructure for re-



# Expo 2025

newables in Europe. The smart interconnection of environmentally friendly energy generators and storage methods as well as safe and reliable operation of the power grids are at the core of its research activities.

Koelnmesse GmbH will be organizing and running the German Pavilion at Expo 2025 Osaka on behalf of the Federal Min-

istry for Economic Affairs and Climate Action. The "German Pavilion Expo 2025 Osaka Consortium", comprising facts and fiction (Cologne) and GL Events Live (Lyon) with the support of their Japanese office, is in charge of concept design, planning, and realization. ■



# A Street Parade for Cosmic Puzzle Pieces

**400 RESEARCHERS, 17 NATIONS, AND PLENTY OF LOVE FROM THE PEOPLE OF MALARGÜE: SINCE 2004, THE PIERRE AUGER OBSERVATORY HAS BEEN DEDICATED TO STUDYING COSMIC RADIATION. RECENTLY, RESEARCHERS AND LOCALS ALIKE CELEBRATED THE EXTENSION OF THE PROJECT FOR ANOTHER TEN YEARS.**

VON: ISABELLE HARTMANN

It was a festive atmosphere in Malargüe: A brass band played, teenagers in Messi football jerseys clapped, and balloons danced in children's hands. In mid-November 2024, the small town in the Argentine pampas held its traditional grand parade celebrating the town's history and used the occasion to frenetically applaud the extension of an international agreement enabling research at the nearby Pierre Auger Observatory. Spanning 3,000 square kilometers, the observatory is the world's largest detector for high-energy particles coming down from the universe. KIT has been a key partner in the research project from the very beginning.

These particles, known as "cosmic radiation", constantly bombard Earth with energies that even the world's largest particle accelerator at CERN could not come close to replicating. The origins of these invisible particles and the mechanism that endows them with such extreme energies remain a mystery.

However, their presence has been confirmed: The particles generate cascades of secondary particles in the Earth's atmosphere, which can be tracked by the array of detectors of the Pierre Auger Observatory. Additionally, light-sensitive telescopes are used there to see the fluorescence light produced by these particle cascades.

Researchers from the Institute for Astroparticle Physics (IAP) at KIT have played a key role in building these telescopes as well as additional detector systems. They also are helping to develop a new detection method for secondary particle cascades using a radio antenna array. In addition, the research group makes significant contributions to analyzing measurement data and simulating these cascades.

Beyond cosmic radiation, the Pierre Auger Observatory provides insights for the entire field of physics. Due to the extreme energies involved, these observations enable the study of physical laws under conditions that cannot be achieved in laboratory settings, as well as the testing of theories about space-time fluctuations and additional dimensions. ■

*The tank is one of 1,660 stations filled with 12 tons of ultra-pure water and arranged in a triangular pattern at intervals of one and a half kilometers across the pampas. Particles that "fall" into these tanks generate a specific type of radiation that can be measured*



FOTOS: MARKUS ROTH









## BUILDING BRIDGES FOR THE FUTURE

TWO DECADES OF ENGINEERS WITHOUT BORDERS – KIT E.V.

BY SOPHIE LÖSCHKE // TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR // PHOTOS: EWB/KIT E.V

KIT's anniversary is not the only one this year: 20 years ago, students and doctoral students founded the university group "Engineers Without Borders" (EWB) at KIT. Its members leverage their technical knowledge to realize engineering projects within the scope of cooperative development. For this purpose, EWB supports local initiatives in the Global South with projects that can be implemented in a sustainable manner. From Nepal to Haiti to Gambia – in the course of 20 years, the university group has contributed to 38 projects in 14 countries.

The story of "Engineers Without Borders" began with a simple idea from the USA: Future engineers wanted to use their skills to realize projects in the fields of education, energy, healthcare, infrastructure, and water supply. Similarly, students of Engineering Sciences at the then University of Karlsruhe planned in 2003 to do volunteer work: "We got together in a small group and wanted to support this initial idea. Then, things took off quickly and we found ourselves looking for a first project," says Mussie Kidane, who was deputy chair of the EWB board in the early days. Today, the KIT alumnus works as a scientific assistant at the Federal Waterways Engineering and Research Institute in Hamburg. For their first project, the group traveled to Sri Lanka. The team constructed sustainable water reservoirs in a remote village in cooperation with the Help Sri Lanka

NGO based in Worms. Especially in those early days, the students had to overcome technical, financial, and sometimes political obstacles. Language barriers, local know-how, and networking issues posed constant challenges for the group. When more students wanted to take part in the projects, the university group was founded officially in February 2005.

"A seminal project was the construction of the Pitigoda bridge that started in 2006. Jointly with the local residents, 17 EWB members built a 43-m-long wooden suspension bridge largely by hand to make sure that the Pitigoda farmers had safe access to their fields," says Kidane, who helped with the project on site. The bridge in Sri Lanka was finished in November 2009 and has become a real showpiece of the university group. This is why it also features in the EWB logo. "One of the biggest and lengthiest projects so far was 'Hydroélectricité Idjwi', which took more than nine years," adds Karl Reinheckel, project coordinator at EWB and a mechanical engineering student. A team of 30, assisted by the PRO-LASA project partner, reconstructed a hydroelectric power plant on Idjwi island in eastern Congo to enhance the local power supply and provide the population with affordable access to electricity.

In the meantime, EWB has grown to 195 members and gained know-how in a variety of fields. The original disciplines cov-

ered by EWB, i.e., engineering sciences, architecture, and mechanical engineering, have been complemented by students in natural sciences and pedagogics. "Basically, everyone is welcome," declares Reinheckel.

EWB attaches particular importance to substantial face-to-face collaboration with residents to ensure a mutual exchange of ideas. The declared objective of EWB, now and in the future, is to leverage technical projects to enable cultural exchange and, at the same time, assist people in improving their living conditions.

On the 20-year anniversary, the organization not only looks back at its achievements, but also at the people who made all this possible. From the first day of its existence, EWB has collaborated on development projects and built bridges between cultures. The vision of combining technical knowledge with social responsibility will remain at the heart of the university group. ■

 [ewb-karlsruhe.de](http://ewb-karlsruhe.de)

 [kontakt@ewb-karlsruhe.de](mailto:kontakt@ewb-karlsruhe.de)



Innovationsfabrik  
Heilbronn



Waechter + Waechter Architekten BDA PartmbB,  
Visualisierung: PONNIE Images



Du willst mehr erfahren?  
[www.innovationsfabrik.de](http://www.innovationsfabrik.de)

Die IFH 2.0 gratuliert dem KIT  
zu **200 Jahren** Spitzenforschung  
und Innovationen!

# ERFOLG BEGINNT HIER

FUTURE OF WORK. NEUE IDEEN. RAUM FÜR STARTUPS UND KREATIVARBEITENDE.  
COWORKING SPACES. KOLLABORATION. KOMMUNIKATION. TRANSPARENZ. HOLZ.  
NACHHALTIGKEIT. LIFESTYLE. GET TOGETHER. THINKTANKS. INNOVATION HUB. IFH 2.0.



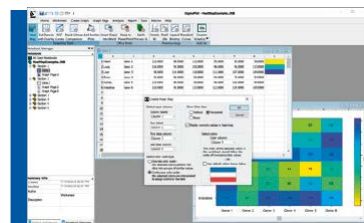
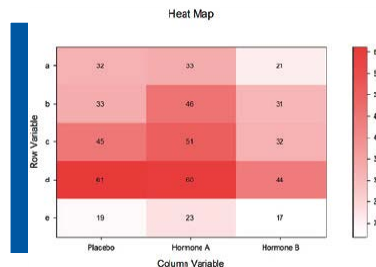
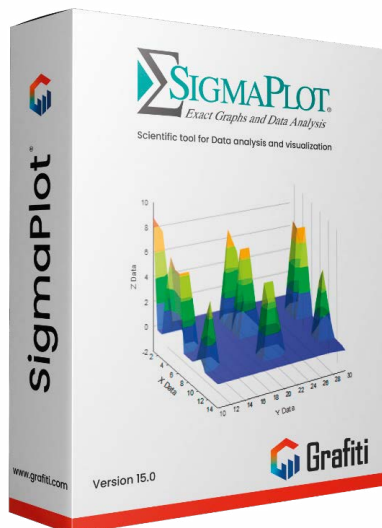
## New SigmaPlot V16

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

### New SigmaPlot V16

New SigmaPlot V16 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.



Purchase a new license and  
avail a **15% discount** with  
promo code **LKPLOT16**  
**Valid until 31st May 2025**

Grafiti GmbH

+49 (0) 211 5403 9646

[saves.kontakt@grafiti.com](mailto:saves.kontakt@grafiti.com)

## GERHARD NEUMANN ERHÄLT ERC CONSOLIDATOR GRANT FÜR SEINE FORSCHUNG ZU AUTONOM LERNENDEN ROBOTERN



FOTO: BMBF/PLS/THILO SCHOCH

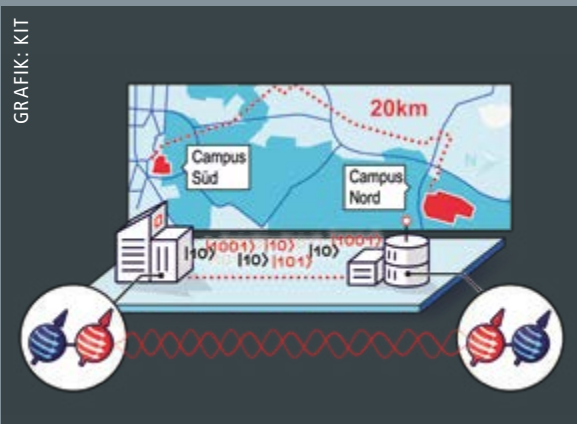
Roboter spielen in vielen Bereichen, wie in der Medizin, in der Industrie oder in der Forschung eine immer größere Rolle. Sie können Menschen bei der Arbeit unterstützen oder Aufgaben ganz übernehmen. Gerhard Neumann vom Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) des KIT will in seinem Projekt SMARTI<sup>3</sup> die Fähigkeit von Robotern verbessern, komplexe Aufgaben in realen Umgebungen auszuführen. „Unser Ansatz kombiniert intuitive Datenaufbereitung, fortschrittliche Algorithmen zur schnellen Modellanpassung sowie Methoden, um menschliches Feedback nahtlos in den Lernprozess von Robotern zu integrieren“, so Neumann. „Mit Anwendungen in Industrie, Logistik und Haushalt soll das Projekt dazu beitragen, Produktionsprozesse effizienter und flexibler zu gestalten und alltägliche Aufgaben wie Wäsche zusammenlegen oder Kochen zu automatisieren.“ Für seine Forschung erhält er in den kommenden fünf Jahren rund 2,4 Millionen Euro.

## „KARLSRUHE SCHOOL OF EDUCATION“ GEGRÜNDET

Mit der Gründung der „Karlsruhe School of Education (KSE)“ intensivieren das KIT und die Pädagogische Hochschule Karlsruhe (PHKA) ihre langjährige und erfolgreiche Zusammenarbeit. In der gemeinsamen wissenschaftlichen Einrichtung wollen sie neue Ideen und Impulse für die Lehrkräftebildung entwickeln und die Zusammenarbeit in Studium und Lehre, Forschung und Nachwuchsförderung sowie Transfer ausbauen. Das KIT und die PHKA arbeiten bereits seit vielen Jahren erfolgreich in der Lehrkräftebildung sowohl in den Fachwissenschaften und Fachdidaktiken als auch in den Bereichen Bildungswissenschaften und schulpraktische Studien zusammen. Die gemeinsamen Strukturen einer School of Education versprechen weitere und nachhaltige Synergieeffekte. Schwerpunkte der KSE sind die Themen Digitalisierung, Nachhaltigkeit, MINT, Demokratiebildung und Gesundheit.

## NEW FIBER OPTIC TEST FACILITY BOOSTS RESEARCH AND DEVELOPMENT IN QUANTUM NETWORK TECHNOLOGIES

In a networked society, secure communication is essential. Quantum physics delivers the necessary foundation by allowing practicable technologies such as quantum key distribution. With the new fiber optic test facility at KIT, which opened on January 22, 2025, researchers aim to transmit, test, and refine quantum keys. They also plan to set up a quantum network to link quantum computers. “Quantum communication is a strategically important field for KIT, so I’m especially pleased that with the finished test facility, KIT is providing its researchers with important infrastructure for investigating the opportunities offered by quantum physics,” said Oliver Kraft, Vice President Research at KIT. “With this facility, we’re making an important contribution to the advancement of research and development in quantum network technology, with an eye to practical applications.”



## +++ NACHRICHTEN | NEWS +++



FOTO: IBPT

## STRAHLENTHERAPIE DIREKT IM KÖRPER

Eine Strahlentherapie mit möglichst wenig Nebenwirkungen für Patientinnen und Patienten – daran arbeiten Forschende des KIT und des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ) im gemeinsamen Vorhaben „Ultracompact electron accelerators for internal radiotherapy“ (UCART): Mit einer neuartigen Technologie könnten Tumore durch einen winzigen Elektronenbeschleuniger direkt im Körper bestrahlt werden, um gesundes Gewebe maximal zu schonen. „Wir verwenden hochintensives Laserlicht, um Elektronen über kürzeste Distanzen auf Lichtgeschwindigkeiten zu katapultieren“, so Professor Matthias Fuchs vom Institut für Beschleunigerphysik und Technologie (IBPT) des KIT. Diese Elektronen werden dann direkt auf den Tumor gelenkt, um diesen zu zerstören. Mit dem lichtgetriebenen Mechanismus könnte die Größe eines Elektronenbeschleunigers um mehr als das 1 000-fache reduziert werden, von derzeit etwa einem Meter auf weniger als einen Millimeter. Übrig bliebe ein kompaktes Gerät, kaum breiter als ein Haar, das sich als Aufsatz eines Endoskops in den Körper einführen lässt.

## RING AUS FÜNF BISMUT-ATOMEN HERGESTELLT

Forschenden des KIT ist es erstmals gelungen, ein Molekül aus fünf Bismut-Atomen, den Bi<sub>5</sub>-Ring, zu synthetisieren und in einem Metallkomplex zu stabilisieren. „Mit der erfolgreichen Synthese des Bi<sub>5</sub>-Rings haben wir eine langjährige Frage der Grundlagenforschung beantwortet. Dieses Molekül könnte zukünftig eine wichtige Rolle in der Entwicklung neuer Materialien und chemischer Prozesse spielen“, erklärt Professorin Stefanie Dehnen vom Institut für Anorganische Chemie (AOC) am KIT. Besonders interessant sei, dass der Bi<sub>5</sub>-Ring ähnlich aufgebaut ist wie das Molekül Cyclopentadienyl (C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>), das bereits vielseitig in der Industrie zum Einsatz kommt. Der Bi<sub>5</sub>-Ring unterscheidet sich jedoch durch eine größere Masse und einzigartige elektronischen Eigenschaften. Die Ergebnisse könnten die Basis für die Entwicklung von effizienteren und umweltfreundlicheren Technologien sein. Das Team plant, weitere Verbindungen auf Basis des Bi<sub>5</sub>-Rings zu untersuchen, um dessen Potenzial für chemische Reaktionen und Anwendungen in der Materialwissenschaft voll auszuschöpfen. Zukünftig sollen auch Methoden des Maschinellen Lernens eingesetzt werden, um Synthesewege weiter zu optimieren und die Forschung zu beschleunigen.

FOTO: INSTITUT



## +++ PODCAST +++



FOTO: DANIELA DI MAIO

## NACHGEFRAGT – WISSEN, WIE'S LÄUFT

Fernwärme – was ist das eigentlich? Ganz einfach: Ein umweltfreundliches Heizsystem, bei dem Wärme zentral erzeugt und über ein Netz direkt zu den Haushalten geliefert wird. Das schont Ressourcen, reduziert Emissionen und ist ein wichtiger Baustein der Energiezukunft. Aber was passiert, wenn irgendwo im System die Hitze verloren geht? Genau da kommen Drohnen ins Spiel, die mit Thermografiekameras auf Lecksuche gehen. 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 zwölften Folge erklärt Elena Vollmer vom Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP), wie diese Drohnen Schäden entdecken, wie die gewonnenen Bilder analysiert werden, warum sie für Fernwärmenetze unverzichtbar sind – und wie sie helfen, die Energiezukunft auf Kurs zu halten.



Link:  
[open.spotify.com/show/156xmPqwoN92NpofBOGi15?si=8a029ac62aca4da7](https://open.spotify.com/show/156xmPqwoN92NpofBOGi15?si=8a029ac62aca4da7)



# Vom **Basteln** an der **Dampfmaschine ...**



## ... zur **Gestaltung** der **Energiewende**

1825 SOLLTEN DIE ERSTEN ABGÄNGER DES KARLSRUHER  
POLYTECHNIKUMS BLOSS DIE HEIMISCHE WIRTSCHAFT  
BEFLÜGELN, 2025 WARTEN AUF DIE ABSOLVENTINNEN  
UND ABSOLVENTEN GLOBALE HERAUSFORDERUNGEN

VON FELIX MESCOLI

1) Das erste eigene Gebäude der Polytechnischen Schule, erbaut 1836 · 2) Angehörige des Studiengangs Elektrotechnik um 1896 · 3) Analytisches Labor des alten Chemischen Instituts um 1900 · 4) Der Engere Ausschuss der Karlsruher Studentenschaft im Sommersemester 1926 · 5) NSDAP-Mitglied und Rektor der damaligen Technischen Hochschule Karlsruhe Rudolf Weigel bei der Jahresfeier 1938 (v.l.n.r.)

1) The first building of the polytechnic school, built in 1836 · 2) Members of the electrical engineering course around 1896 · 3) Analytical laboratory of the old chemical institute around 1900 · 4) The Karlsruhe student executive committee in the summer semester of 1926 · 5) NSDAP member and rector of the former Technical University of Karlsruhe, Rudolf Weigel, at the 1938 annual celebration (from left to right)



Für Jahrtausende waren Wind, Wasser und Muskelkraft die einzigen Antriebsquellen für Maschinen. Mit der Erfindung der Dampfmaschine, die Hitze in Bewegung umwandelte, änderten sich die Spielregeln: Dampfmaschinen revolutionierten die Industrie und den Transport. Ihre Verbreitung läutete das Zeitalter der Industrialisierung zunächst in England, dann auch in Deutschland und schließlich dem Großherzogtum Baden ein. Der technische Fortschritt führte zu einem Mangel an gut ausgebildeten Fachkräften. Um diesem zu begegnen, gründete der Großherzog Ludwig I. von Baden am 7. Oktober 1825 in seiner Resi-

denzstadt Karlsruhe die Polytechnische Schule.

#### Die Anfänge: Eine Schule für die Industrie

Das Land Baden, das nach den Napoleonischen Kriegen hochverschuldet war, benötigte dringend Wirtschaftswachstum. Der Rückstand Deutschlands gegenüber dem industrialisierten England war enorm: Während dort schon eine gute Woche vor der Gründung der Polytechnischen Schule in Karlsruhe die erste Eisenbahnstrecke der Welt eröffnet wurde, mussten die Komponenten der ersten Eisenbahnlinie in Deutschland zwischen Nürnberg und Fürth noch zehn Jahre später komplett aus Großbritannien eingeführt werden. Und komplett

heißt: die Schienen, die Waggons, die Lokomotive, der Lokführer, der Heizer und die Kohlen.

#### Tulla als Wegbereiter der Ingenieurausbildung

Ein wichtiger Wegbereiter der Schulgründung war der Ingenieur Johann Gottfried Tulla. Er setzte nach französischem Vorbild auf eine wissenschaftlich fundierte Ingenieurausbildung, die Theorie und Praxis verband. Um sein ehrgeiziges Projekt zur Begründung des Rheins umzusetzen, brauchte er gut ausgebildetes Fachpersonal, weshalb er bereits 1807 in Karlsruhe eine Ingenieurschule gründete, wo Lehrende ein mathematisch-naturwissenschaftliches Technikverständnis vermittelten.



6) Die Luftaufnahme vom März 1945 zeigt die Zerstörungen auf dem Campus Süd · 7) Das Forschungszentrum Karlsruhe ist auf dem Weg zur zivilen Nutzung der Kernenergie in Deutschland · 8) Nachtaufnahme der Baustelle des Forschungsreaktors 2 von 1957 · 9) Studierende protestieren 1970 in Karlsruhe gegen unzureichende Rechnerkapazitäten · 10) Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR) 1969 · 11) Anlieferung des Hauptspektrometers der Großforschungsanlage KATRIN 2006 (v.l.n.r)

6) The aerial photograph from March 1945 shows the destructions on the Campus South · 7) The Karlsruhe Research Center on its way towards the civilian use of nuclear energy in Germany · 8) Night shot of the construction site of the research reactor 2 in 1957 · 9) In 1970, students in Karlsruhe protest against insufficient computer capacities · 10) Multi-purpose research reactor (MZFR) in 1969 · 11) Delivery of the main spectrometer of the large-scale research facility KATRIN in 2006 (from left to right)



Einen umfassenden Einblick in die Geschichte des KIT bietet das Buch „Karlsruher Institut für Technologie (KIT) 1825 bis 2025 – Die ersten 200 Jahre“:

[verlag-regionalkultur.de/  
buecher/alltags-kulturgeschichte/  
karlsruher-institut-fuer-  
technologie-kit](http://verlag-regionalkultur.de/buecher/alltags-kulturgeschichte/karlsruher-institut-fuer-technologie-kit)



Zum Gründungsdirektor der Polytechnischen Schule machte man allerdings Gustav Friedrich Wucherer, einen evangelischen Pfarrer und Professor für Physik, der zuvor an der Universität Freiburg tätig war.

### Die Reformen von Redtenbacher und Weltzien

Ab 1842 prägten Ferdinand Redtenbacher und Karl Weltzien die Entwicklung des Polytechnikums maßgeblich. Redtenbacher etablierte den wissenschaftlichen Maschinenbau, während Weltzien die Chemie als eigenständige Disziplin profilierte. Beide setzten auf eine enge Verbindung von Theorie und Praxis. Redtenbacher führte mathematische und mechanische Prinzipien in den Maschinenbau ein und zeigte, dass Maschinen mithilfe der Mathematik besser verstanden und entworfen werden können. Weltzien baute zeitgemäße Labore und modernisierte den Chemieunterricht.

### Gleichberechtigung der Ingenieure

Schon während der Revolution von 1848 hatten die Studenten des Polytechnikums mehr



Mitspracherechte und eine bessere Ausbildung gefordert. In den 1860er-Jahren setzte sich der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) für die Gleichstellung der polytechnischen Schulen mit den Universitäten ein. Das Polytechnikum wurde 1865 zur Technischen Hochschule erhoben und erhielt 1885 den offiziellen Namen „Technische Hochschule Karlsruhe“, der seitdem in goldenen Lettern über dem Haupteingang an der Kaiserstraße prangt.

#### **Einführung des Diploms und des Promotionsrechts**

Die Diplomprüfungsordnung wurde 1867 eingeführt. Studenten konnten ihr Ingenieurstudium nun mit einer akademischen Prüfung abschließen. 1899 erhielten die Technischen Hochschulen das Promotionsrecht. Der Titel „Dr.-Ing.“ wurde im Unterschied zum klassischen Doktor in deutscher Schrift geschrieben.

#### **Herausforderungen während der Weimarer Republik und Nazi Herrschaft**

In der Zeit der Weimarer Republik hatten Lehrende und Lernende mit den Folgen des Ers-

*Ferdinand Redtenbacher wurde 1841 Professor für Mechanik und Maschinenlehre am Polytechnikum. Er begründete den wissenschaftlichen Maschinenbau*

*In 1841, Ferdinand Redtenbacher became professor of mechanics and machine theory at the Polytechnic School. He established scientific mechanical engineering*



*Carl Weltzien etablierte den modernen Chemieunterricht und trug wesentlich zur Profilierung der Chemie als eigenständiges Fach bei*

*Carl Weltzien established modern chemistry teaching and contributed significantly to the profiling of chemistry as an independent subject*





ten Weltkriegs, der Inflation und der Weltwirtschaftskrise zu kämpfen. Trotz dieser Schwierigkeiten stieg die Zahl der Studierenden – insbesondere der Frauen – kontinuierlich. Während der Naziherrschaft wurden jüdische Professoren und Studierende verfolgt und entlassen. Viele der Verbliebenen betrieben Kriegsforschung.

#### Wiederaufbau und Wiedereröffnung nach dem Krieg

Nach dem Krieg begann der mühsame Wiederaufbau. Die Gebäude wurden in Tausenden Arbeitsstunden von den Studierenden selbst repariert. Die Hochschule spielte als Lieferantin von Fachkräften eine wichtige Rolle im Wirtschaftswunder der 1950er-Jahre und erlebte einen rasanten Ausbau. Ein Motor für den Ausbau der Hochschule war das 1956 gegründete Kernforschungszentrum Karlsruhe. Der Forschungsreaktor 2 (FR 2), der 1961 in Betrieb genommen wurde, war der erste deutsche Eigenbaureaktor.

## From Steam Machine Tinkering to Shaping the Energy Transition

**In 1825, the First Graduates of Karlsruhe Polytechnic School Were Only Expected to Give the Domestic Economy a Boost, While Their Counterparts in 2025 Are Facing Global Challenges**

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

Johann Gottfried Tulla had an ambitious project: He wanted to straighten the river Rhine. As this required properly trained personnel, he founded an engineering school in Karlsruhe as early as 1807, where the teachers combined theory and practice to impart technical knowledge based on mathematics and natural science. This laid the foundation for scientifically sound education of engineers. The emerging industrialization was accompanied by rapid technological progress, but well-trained specialists were in short supply. To remedy this situation, Grand Duke Louis I. of Baden founded the Polytechnic School in Karlsruhe, his residential city, on October 7, 1825.

From 1842 on, the school was shaped by Ferdinand Redtenbacher and Karl Weltzien. Redtenbacher introduced science-based mechanical engineering, while Weltzien established chemistry as an independent discipline and modernized the approach to teaching. During the 1860s, polytechnic institutes were put on a par with universities, and students could then graduate with a diploma. In 1899, technical universities were granted the right to award doctorates.

During the laborious reconstruction phase after World War II, the University played a key role in supplying skilled workers for the economic miracle of the 1950s and experienced a rapid expansion. A driving force was the Karlsruhe Nuclear Research Center established in 1956. In the wake of the Harrisburg and Chernobyl nuclear accidents, the Nuclear Research Center turned to new fields of research. Materials science, nanotechnology, and battery research, as well as environmental and climate research, were spun off from the former nuclear research center.

In 2009, present-day KIT was formed by the merger of Karlsruhe University and the then Research Center. The vision of constantly pushing the limits of what is possible has been a driving force for all KIT scientists ever since. The future of KIT promises to be just as insightful and exciting as during its first 200 years. ■



FOTO: DANIELA DI MAIO



Im Podcast „Nachgefragt – wissen wie's läuft“ gehen Moderatorin Gabi Zachmann und Klaus Nippert, Leiter des KIT-Archivs, auf Zeitreise durch die spannende Geschichte des KIT:

[open.spotify.com/episode/6ICESP4aMC4A5QEVXvI9Uu?si=1ifZ-jUIRImJYIHSFdt5vg](https://open.spotify.com/episode/6ICESP4aMC4A5QEVXvI9Uu?si=1ifZ-jUIRImJYIHSFdt5vg)





*Professor Eberhard Umbach, Vorstandsvorsitzender des Forschungszentrums Karlsruhe (FZK) und Professor Horst Hippler, Präsident der Universität Karlsruhe (TH) besiegeln 2007 die Fusion der beiden Institutionen*

*Professor Eberhard Umbach, Chairman of the Board of Karlsruhe Research Center (FZK), and Professor Horst Hippler, President of the University of Karlsruhe (TH), seal the merger of the two institutions in 2007*

### **Abkehr von der Atomforschung und Differenzierung der Forschung**

Nach den Atomunfällen in Harrisburg und Tschernobyl wandte sich das Kernforschungszentrum neuen Forschungsfeldern zu. Die Materialforschung, die Nanotechnologie und die Umwelt- und Klimaforschung lösten sich aus dem Kontext der Atomforschung und gewannen an Bedeutung. Forschende entwickelten neue Werkstoffe, die in vielen Bereichen Anwendung fanden. Die Nanotechnologie ermöglichte die Herstellung winziger Bauteile und Sensoren. Auch die Batterieforschung am KIT hat hier ihre Wurzeln.

### **Exzellenzinitiative und Gründung des KIT**

Im Jahr 2005 starteten Bund und Länder eine Exzellenzinitiative, um die Spitzenforschung an den deutschen Universitäten zu fördern. Die Universität und das Forschungszentrum gingen mit dem Zukunftskonzept einer Fusion beider Institutionen ins Rennen. Mit Erfolg: Karlsruhe errang den Exzellenztitel und die Vereinigung von Universität und Forschungszentrum zum Karlsruher Institut für Technologie (KIT) wurde am 1. Oktober 2009 vollzogen. Die Vision, die Grenzen des Machbaren immer weiter zu verschieben, treibt die Wissenschaftlerinnen und Wissen-

schaftler am KIT seither an. Immer wichtiger wird dabei die gemeinsame Forschung mit Bürgerinnen und Bürgern. Dafür hat das KIT sieben Reallabore eingerichtet. Hier können Forschende alle Lösungsansätze für Probleme wie Klimawandel, Fachkräftemangel, Energieknappheit oder den Verkehrskollaps der Städte mitentwickeln und neue Technologien für große Transformationsthemen wie autonomes Fahren, Robotik, Klimaschutz oder die Energiewende erproben. Die Zukunft des KIT verspricht nicht weniger erkenntnisreich und aufregend zu sein als die der ersten 200 Jahre. ■

ANZEIGE



**HECTOR SCHOOL**  
Technology Business School of the KIT

# 200 Jahre KIT – 20 Jahre HECTOR School

## Weiterbildung in Engineering und Management auf höchstem Niveau

Als Technology Business School des KIT vermittelt die HECTOR School of Engineering and Management Wissen aus der **Spitzenforschung des KIT mit hohem Praxisbezug**.

Berufsbegleitende und international ausgerichtete Studienformate entwickeln **Kompetenzen für vielfältige Karriereziele** und ermöglichen Fach- und Führungskräften eine passende Weiterqualifizierung in zukünftigen Technologiethematen.

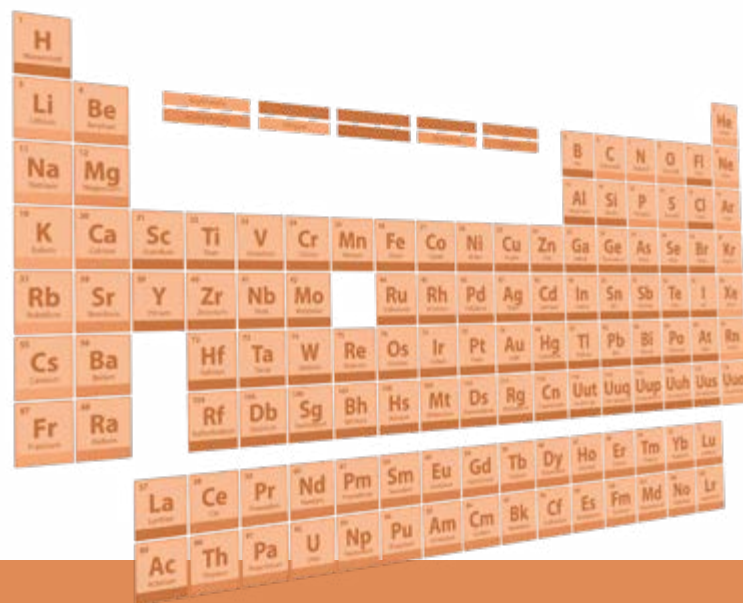


# Vom einzelnen GENIE zur globalen ZUSAMMENARBEIT

## HIGHLIGHTS AUS 200 JAHREN FORSCHUNG

VON FELIX MESCOLI

Die Ära der Hochindustrialisierung in Deutschland war von 1871 bis 1914 geprägt von einem rasanten wirtschaftlichen und technologischen Fortschritt, der das Land zu einer führenden Wissenschafts- und Industrienation machte. Die Technische Hochschule Karlsruhe (heute KIT) erlebte einen beispiellosen Aufschwung. Gute Ausstattung, eine liberale Politik und internationales Flair zogen brillante Köpfe an. Im 20. Jahrhundert entwickelte sich die Forschung von einer eher individuellen zu einer stark kollaborativen und interdisziplinären Tätigkeit. Wissenschaftliche Durchbrüche sind nicht mehr der Verdienst einzelner Genies, die oft bahnbrechende Entdeckungen gleich in mehreren Disziplinen machten, sondern das Ergebnis von Teamarbeit und internationaler Zusammenarbeit.



# 1864

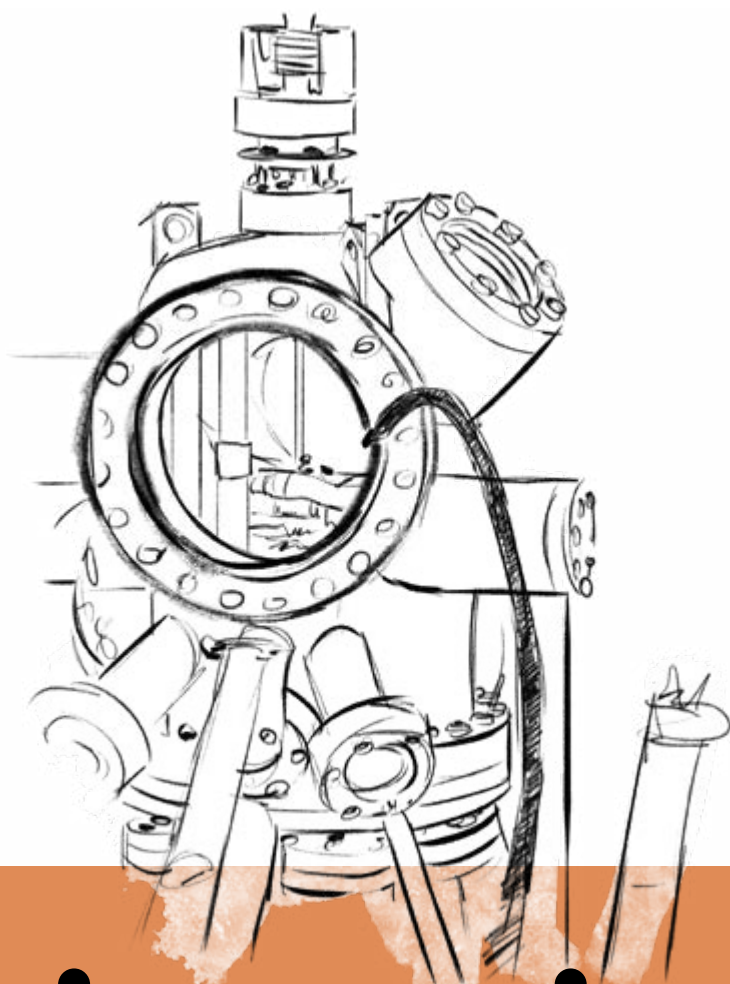
### Präsentation der ersten Version des Periodensystems der Elemente

Beim ersten internationalen Symposium der modernen Chemie, dem Karlsruher Kongress 1860, diskutierten Forschende wichtige Grundbegriffe der Chemie wie Atom und Molekül. Davon inspiriert ordnete Lothar Meyer die Elemente nach ihren Atomgewichten und erkannte, dass sich die chemischen Eigenschaften der Elemente periodisch wiederholen.



Einen detaillierten Zeitstrahl zu den historischen Meilensteinen am KIT finden Sie hier:  
[www.200jahre.kit.edu/downloads/PI-Geschichte-bf.pdf](http://www.200jahre.kit.edu/downloads/PI-Geschichte-bf.pdf)





## 1883

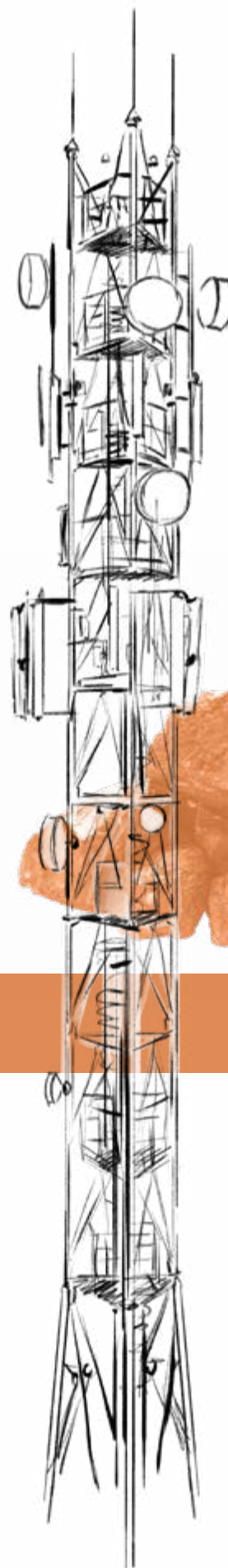
### Ferdinand Braun kommt nach Karlsruhe

Er lehrte hier bis 1885. Berühmt wurde Braun später durch die Erfindung der nach ihm benannten Elektronenröhre, welche die Grundlage für das Fernsehen und Rasterelektronenmikroskope bildete. Er griff die Entdeckung der elektromagnetischen Wellen seines Karlsruher Nachfolgers Heinrich Hertz auf und machte sie technisch nutzbar. Gemeinsam mit dem Italiener Guglielmo Marconi erhielt er für seine Pionierarbeit 1909 den Nobelpreis.

## 1886

### Entdeckung der elektromagnetischen Wellen

Heinrich Hertz gelang es als Erstem, elektromagnetische Wellen nachzuweisen. Damit legte er die Grundlage für die Funktechnik, die nachfolgend den Rundfunk, das Fernsehen und die heutige mobile Kommunikation ermöglichte.

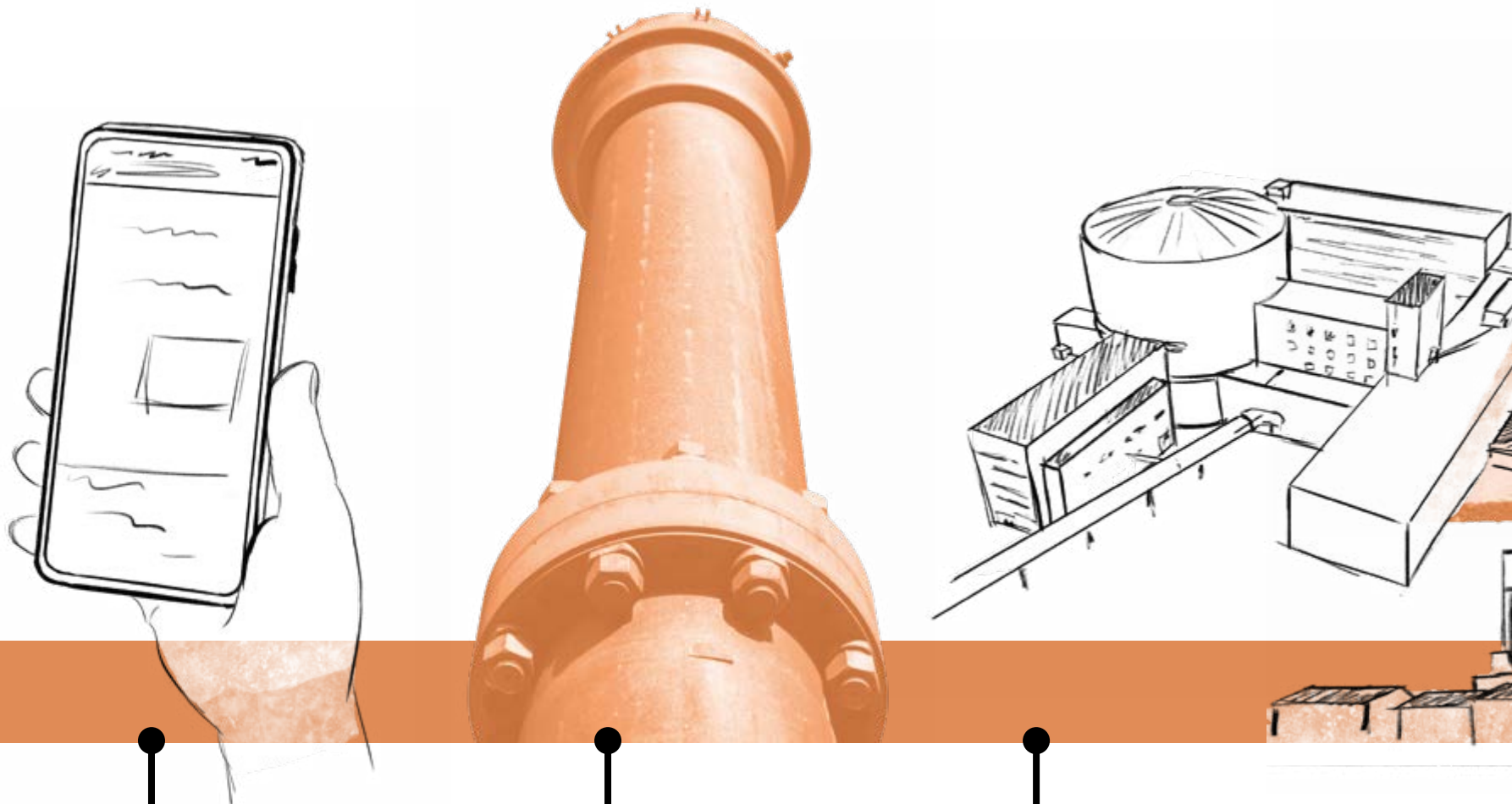


## 1887

### Hans Bunte wirkt an der Technischen Hochschule

Er gilt als Pionier der technischen Chemie, entwickelte Verfahren zur Kohleverflüssigung in Brennstoffe und Grundchemikalien, die wegen der damals noch geringeren Verbreitung von Erdöl große Bedeutung hatten. Damit etablierte Bunte Karlsruhe als Zentrum der Ausbildung für die deutsche Energiewirtschaft.





# 1889

## Erforschung der Flüssigkristalle

Mit seinem neuartigen Mikroskop untersuchte Otto Lehmann das Schmelz- und Kristallisationsverhalten chemischer Substanzen. Lehmann beobachtete Phasen mit Eigenschaften sowohl von Flüssigkeiten als auch von Kristallen, die er als „Flüssige Kristalle“ bezeichnete. Auf dessen Basis entwickelten Forschende die Flüssigkristallanzeigen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Heute gilt Lehmann als Begründer der in Flachbildschirmen, Tablets und Smartphones allgegenwärtigen Technologie.

# 1909

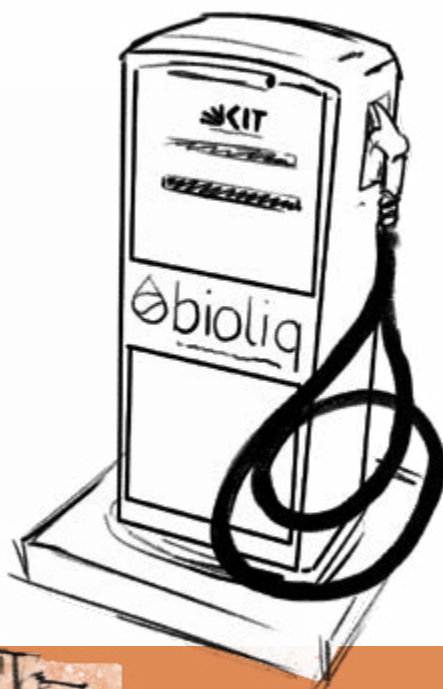
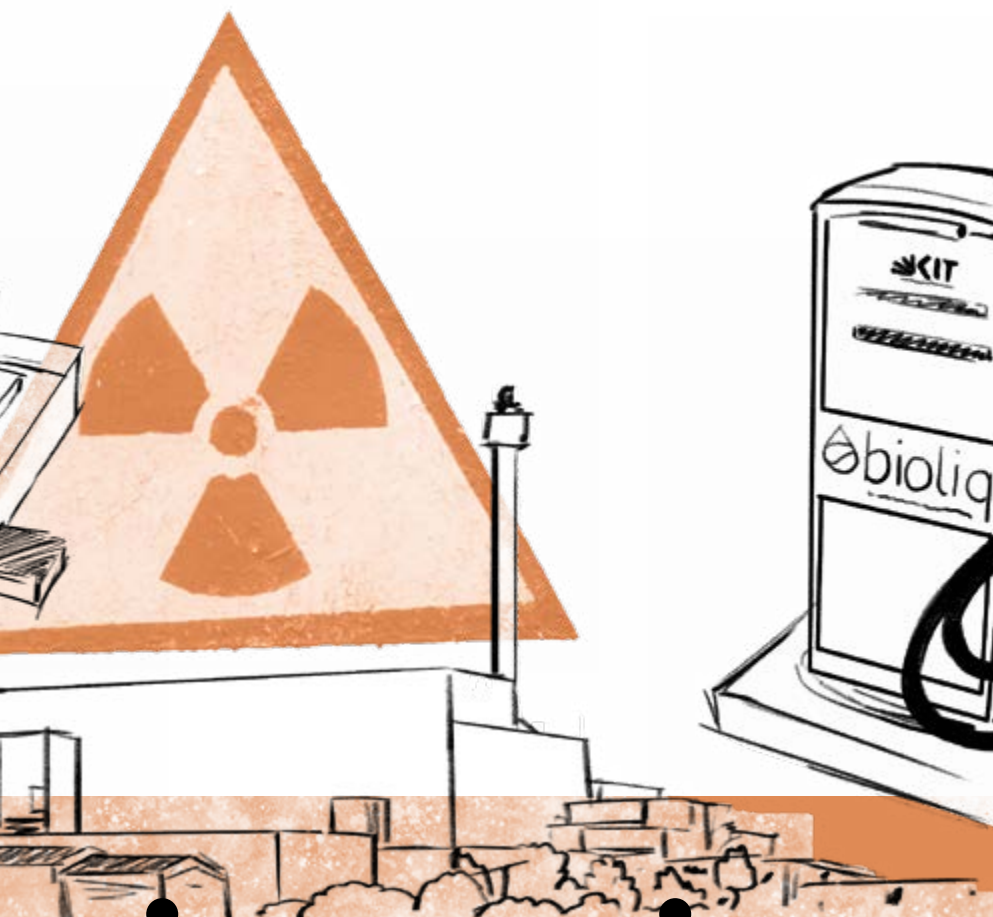
## Entwicklung der Ammoniaksynthese

Durch das nach Fritz Haber und Carl Bosch benannte Verfahren und die Entwicklung der Anlagen stand nun Ammoniak für die Herstellung von Kunstdünger unbegrenzt und preiswert zur Verfügung. Für diese Leistung erhielt Haber 1918 den Nobelpreis für Chemie. Im Ersten Weltkrieg beteiligte er sich in der Kriegsforschung und an der Entwicklung chemischer Waffen (mehr dazu ab Seite 62).

# 1961

## Der Forschungsreaktor 2 (FR 2) ist fertig

Der FR2 war der erste von deutschen Forschenden entwickelte und in Deutschland gebaute Atomreaktor. Forschende nutzten ihn als Neutronenquelle für neutronenphysikalische Grundlagenversuche, zur Brennstoffentwicklung und für die Materialforschung.



## 1969

### Das Projekt „Schneller Brüter“ startet

Die Forschung hatte das Ziel, den Reaktorbau zu revolutionieren: Der Brennstoff für Brutreaktoren soll durch Wiederaufbereitung gebrauchter Brennelemente wiedergewonnenes Plutonium sein. Durch das Recycling wurde der Rohstoff Natururan um ein Vielfaches effektiver genutzt.

## 1982

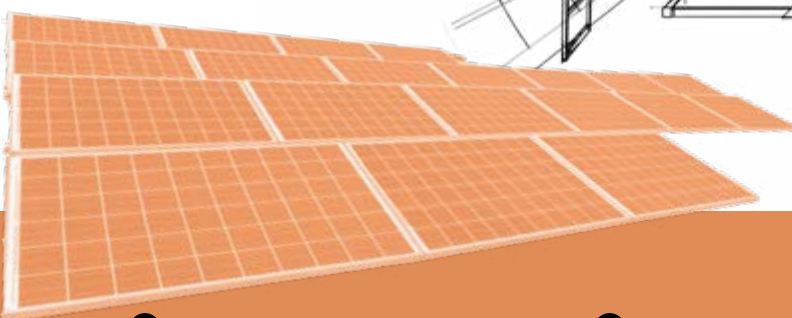
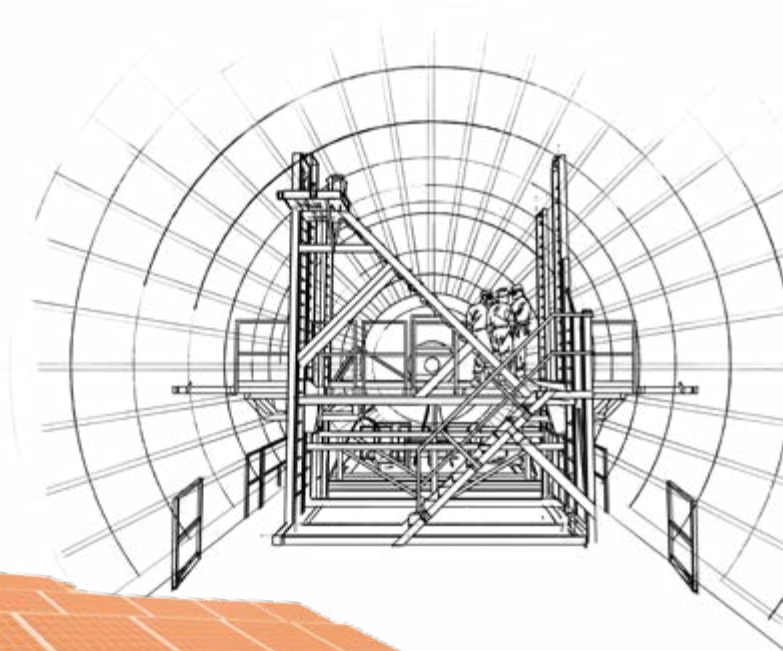
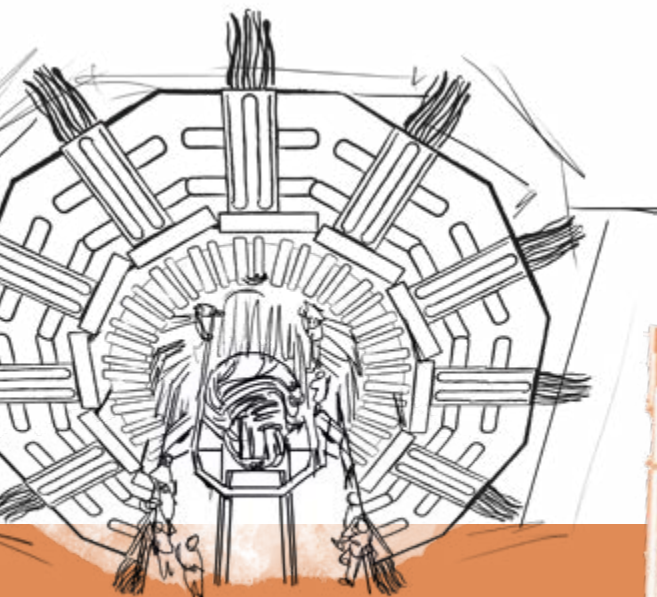
### Forschende entwickeln das LIGA-Verfahren

Mit der Technik lassen sich bis zu 0,2 Mikrometer kleine Bauteile aus Kunststoff, Metall oder Keramik herstellen. In der Materialwissenschaft und der Nanotechnologie ist auch die heutige Stärke des KIT in der Batterieforschung begründet. Mit mikroverfahrenstechnischen Methoden stellen Forschende regenerative Kraftstoffe her: In den Nullerjahren machte das „bioliq“-Verfahren Schlagzeilen, das Kraftstoff aus Stroh erzeugt. Heute stellen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am KIT Benzin, Diesel oder Kerosin durch Elektrolyse aus Wasser und CO<sub>2</sub> her.

## 1984

### Die E-Mail-Ära in Deutschland beginnt

Am 03. August um 10:14 Uhr erhalten Werner Zorn, Leiter der Informatik-Rechnerabteilung am KIT, und dessen Mitarbeiter Michael Rotert die erste E-Mail, die Deutschland erreicht.



## 2012

### Nachweis des Higgs-Bosons

Professor Markus Klute, Institut für Experimentelle Teilchenphysik (ETP) des KIT, und sein Team entwickelten Technologien und Analysewerkzeuge, die entscheidend für die Entdeckung des „Gottesteilchens“ am CERN in Genf waren. Sie halfen dabei, die Daten der Kollisionen von Protonen zu analysieren und die Signale des Higgs-Bosons zu identifizieren. Auch nach der Entdeckung forscht das KIT weiter, um zu untersuchen, wie das Higgs-Boson mit anderen Teilchen interagiert und ob es Hinweise auf neue Physik jenseits des Standardmodells gibt.

## 2014

### Gründung des Energy Lab

Es entsteht Europas größte Forschungsinfrastruktur für erneuerbare Energien. Hier stehen die intelligente Vernetzung umweltfreundlicher Energieerzeuger, Speichermetoden und der sichere und stabile Betrieb der Netze im Mittelpunkt der Forschung.

## 2022

### Eingrenzung der Neutrinomasse

Am 15. Februar gelang es den Forschenden des KATRIN-Experiments, die Masse von Neutrinos auf unter 0,8 Elektronenvolt einzugrenzen. KATRIN gilt als die genaueste Waage der Welt. Die sogenannten „Geisterteilchen“ sind nahezu masselos, spielen aber eine wichtige Rolle im Bauplan des Universums.

# From Individual Geniuses to Global Cooperation

## Highlights from 200 Years of Research

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

The era of rapid industrialization in Germany (1871–1914) entailed breathtaking economic and technological progress. Karlsruhe Technical University (today's KIT) saw an unprecedented boom and attracted a lot of brilliant minds. Today, scientific breakthroughs can no longer be credited to individual geniuses, but are the result of teamwork and international collaboration. look-KIT sheds light on seven milestones from 200 years of research.

### **1864: Presentation of the first periodic table of the elements**

Lothar Meyer classified the chemical elements by their atomic weights and realized that the chemical properties of the elements repeat periodically.

### **1886: Discovery of electromagnetic waves**

By proving the existence of electromagnetic waves, Heinrich Hertz laid the foundation for wireless communication.

### **1889: Research into liquid crystals**

Otto Lehmann examined the melting and crystallization behaviors of chemical substances and observed phases, in which they exhibited properties both of liquids and of crystals. This was the groundwork for the later development of flat screen monitors and modern displays.

### **1961: The FR 2 research reactor is ready for operation**

FR2 was the first nuclear reactor developed and built by German researchers. The scientists used it as a neutron source for fundamental physical tests on neutrons, for the development of fuels, and for materials research.

### **1984: Beginning of the email era in Germany**

On August 03, at 10:14 hours, Werner Zorn, Head of KIT's Informatics Computing Department, and his collaborator Michael Rotert received the first email in Germany.

### **2012: Evidence of the Higgs boson**

Researchers at KIT developed technologies and analytic tools that were key to the discovery of the so-called "God particle" at CERN in Geneva.

### **2022: Determination of the neutrino mass**

Researchers participating in the KATRIN experiment succeeded in narrowing down the mass of neutrinos to under 0.8 electron volts. KATRIN is considered the most precise scale in the world. The so-called "ghost particles" have hardly any mass but play a key role in the blueprint of the universe. ■



## Fachwissen bitte!

### **Alle Medien schnell, einfach und überall verfügbar.**

In unserem Katalog sind über 40 Millionen Titel gelistet, für jeden Bedarf das Richtige. Schweitzer arbeitet eng mit den führenden E-Procurement-Anbietern zusammen und stellt für Sie einen reibungslosen Best-in-Class-Beschaffungsprozess sicher.

### **Im Raum Karlsruhe die erste Wahl:**

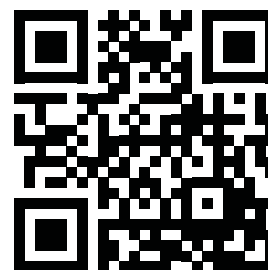
#### **Schweitzer Fachinformationen**

Karlsruhe

Tel: +49 721 98161-0

[karlsruhe@schweitzer-online.de](mailto:karlsruhe@schweitzer-online.de)

### **Bestellen Sie rund um die Uhr direkt online!**



[www.schweitzer-online.de](http://www.schweitzer-online.de)

**schweitzer**  
Fachinformationen

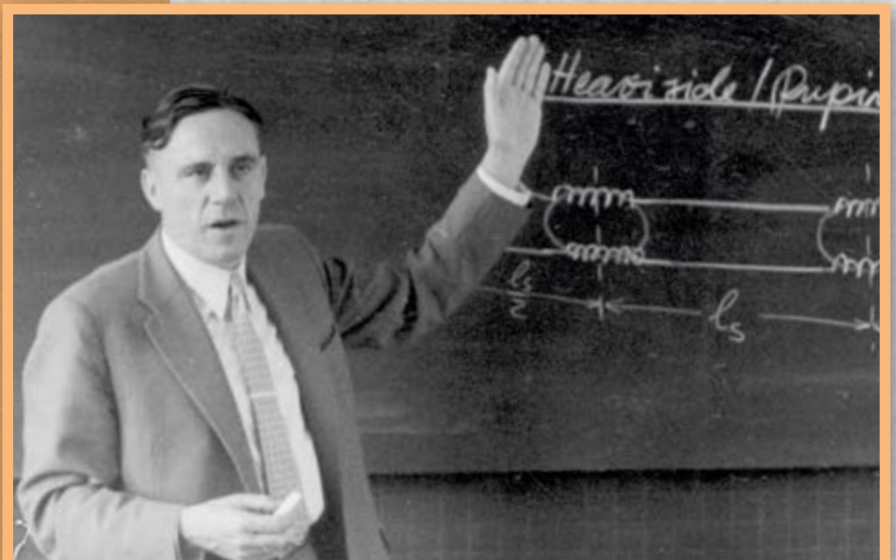
ANZEIGE



# Die harten Lehren der Geschichte

200 JAHRE GESCHICHTE BEDEUTEN 200  
JAHRE VERANTWORTUNG. MITARBEITENDE  
DER VORGÄNGEREINRICHTUNGEN DES KIT  
WAREN IN DEN VERGANGENEN  
JAHRHUNDERTEN AN GRÄUELSTATEN  
BETEILIGT. DIE HOCHSCHULE LERNT  
DARAUS – IN EINEM LANGEN,  
SCHMERZHAFTEN PROZESS.

VON ISABELLE HARTMANN



*Fritz Haber (links) und Karl Steinbuch (rechts) – beide sind  
Pioniere ihres Fachs und höchst umstrittene Persönlichkeiten*

*Fritz Haber (left) and Karl Steinbuch (right) – both pioneers  
in their field and highly controversial figures*



*Walter Schnurr (oben links), Gerhard Ritter (oben rechts, Mitte), Josef Brandl (unten links) und Fritz Haber (unten rechts).*

*Walter Schnurr (top left), Gerhard Ritter (top right, center), Josef Brandl (bottom left), and Fritz Haber (bottom right)*



Fritz Haber und Karl Steinbuch: Die beiden Männer sind für das KIT das ethische Problem-Duo schlechthin. Beide brillant, beide Pioniere ihres Fachs, beide höchst umstritten. Als Chemiker entwickelte Haber zwischen 1904 und 1908 die Ammoniaksynthese im Labor, bevor Carl Bosch das Verfahren für die industrielle Produktion weiterentwickelte. Das Haber-Bosch-Verfahren ermöglichte die Herstellung von industriellem Dünger und ernährte Millionen Menschen. Dafür erhielt Haber 1919 den Nobelpreis für Chemie. Doch zwischenzeitlich, im Ersten Weltkrieg, hatte er für das deutsche Kaiserreich das erste Giftgas erfunden. Es wurde im französischen Ypern erstmals eingesetzt und tötete rund 1 200 Soldaten. Die Folge? Alle Kriegspartei-

en entwickelten Kampfgase. Schätzungen zufolge kamen bis zum Ende des Krieges, im November 1918, rund 100 000 Soldaten ums Leben, etwa 1,2 Millionen wurden verletzt. Daraufhin wurde 1925 der Einsatz von chemischen Kampfstoffen durch das Genfer Protokoll verboten.

Steinbuch seinerseits war Informatiker, lange bevor es diesen Begriff überhaupt gab. Er war Vordenker auf den Gebieten der Künstlichen Intelligenz, der automatischen Zeichen- und Spracherkennung sowie der Nachrichtenverarbeitung und meldete Dutzende Patente an. Im Alter wurde Steinbuch in rechtsnationalistischen Kreisen aktiv, die der Verfassungsschutz beobachtete. Lange nach seinem Tod

im Jahre 2005 wurde zudem bekannt, dass er SS-Mitglied war.

#### Von Auschwitz nach Karlsruhe

Doch Haber und Steinbuch sind nicht die Einzigen, die es in der 200-jährigen Geschichte des KIT zu zweifelhaftem Ruhm gebracht haben. Walther Schnurr, führender Sprengstoffchemiker des Dritten Reichs, der auch in einem Außenlager von Auschwitz arbeitete; Josef Brandl, der in Osteuropa für Zwangsarbeitertransporte verantwortlich war; Gerhard Ritter, der das Nervengas Sarin entwickelte: Sie alle bekleideten Führungspositionen im Kernforschungszentrum Karlsruhe. Was also mit diesem Erbe tun? Wie soll eine Hochschule angemessen mit solchen Persönlichkeiten umgehen?

Für Dr. Klaus Nippert, der seit 2002 das Archiv des KIT leitet, gibt es nur einen Weg: konsequente, schonungslose Aufarbeitung, aus eigenem Antrieb und sobald das KIT Hinweise

von außen erhält. Neben moralischen Motiven sei der resultierende „Kompetenzgewinn“ essenziell für die Gegenwart: „Die Suche nach und die Auseinandersetzung mit Fehlern in der Vergangenheit birgt die Chance, unser heutiges Arbeiten und Handeln zu verbessern. Indem man die institutionelle Geschichte kennenlernt, nehmen wir Erkenntnishindernisse, Befangenheiten und Schwachstellen wahr und können besser informierte Entscheidungen treffen. Durch diese Analyse ist man auch der Kritik von außen einen Schritt voraus.“ Wichtige Bedingungen dafür? „Diskursfreiheit“, so Nippert und das „starke“ Archivgesetz, das „die Zugänglichkeit des Archivguts von kleinlichen Weisungen unabhängig macht.“

#### Vorbehaltlose Aufarbeitung

Am KIT bekannte sich der Senat im Jahr 2010 zur vorbehaltlosen Betrachtung der Geschichte seiner beiden Vorgängerinstitutionen. Zuvor wurden die Schattenseiten gerne

*Dr. Klaus Nippert, Leiter des KIT-Archivs*

*Dr. Klaus Nippert, Head of KIT Archives*



ausgeklammert. So würdigte beispielsweise noch um 1990 das Rektorat der Universität Karlsruhe Haber als Mitentwickler des Haber-Bosch-Verfahrens auf einer Plakette, die auf einem ausgedienten Ammoniakreaktor zu seinen Ehren am Campus Süd platziert wurde. Von Giftgas war keine Rede. Wenig später brachten Unbekannte eine schwere Gusseisenplatte an dem Reaktor an, auf der die dunkle Facette Habers erwähnt wurde. Und dann? Wurden beide Tafeln wieder entfernt.

Für Nippert ist das damalige Verhalten der Universität im Umgang mit der Aufarbeitung des Ersten und Zweiten Weltkrieges zeittypisch. „Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs wurde jahrzehntelang intensiv geschwiegen, weil wir eine Elitenkontinuität hatten. Das Wirtschaftswunder basierte auf der Managementschule des Vierjahresplans der Nationalsozialisten. Davon haben alle profitiert. Man war also lange noch nicht weit genug, um auch die Schattenseiten der Geschichte selbstverständlich zu beleuchten.“

Die heutige Diskursfreiheit zeigt Wirkung. Das KIT ließ Gutachten über belastete Persönlichkeiten erstellen. Das Präsidium distanzierte sich 2017 von Steinbuchs politischen Ansichten und benannte nach der Entdeckung seiner NS-Vergangenheit das nach ihm benannte Rechenzentrum um.

#### **Nach der Pflicht kommt die Krux**

Doch was nun? Geht es darum, nach den Schattenseiten aller ehemals prominenten Köpfe zu suchen? „Nein“, antworten unisono Klaus Nippert und Professor Oliver Kraft, Leiter der Ethikkommission und Vizepräsident Forschung des KIT. Am wichtigsten sei es, konsequent daraus zu lernen – sowohl für den Umgang mit demokratiefeindlichen Ansichten als auch mit ethisch fragwürdiger Forschung.

Genau das ist aber die Krux. Politisch ist das KIT als öffentliche Einrichtung zur Neutralität verpflichtet. Bei allen persönlichen Bedenken, so Kraft, könne das KIT nicht pauschal

*Professor Oliver Kraft,  
Leiter der Ethikkommission und  
Vizepräsident Forschung des KIT*

*Professor Oliver Kraft,  
Head of the Ethics Commission  
and Vice President Research of KIT*

Menschen von Lehre und Forschung ausschließen, die einer Partei angehören, die zum Teil extreme Ansichten vertritt. „Wir können uns auch in der Ethikkommission nicht mit dieser Thematik befassen, weil wir beispielsweise bei der AfD gar keine Grundlage dafür haben. Die Partei wird zwar in einzelnen Bundesländern als rechtsextrem eingestuft, ist aber auf Bundesebene nicht verboten.“

Auch der Umgang mit Forschung, die an ethische Grenzen stößt, ist eine Gratwanderung. Denn: „Wissenschaft, Forschung und Lehre sind frei. Die Freiheit der Lehre entbindet nicht von der Treue zur Verfassung.“ So steht es im Grundgesetz. Die Forschenden entscheiden über ihre Forschungsthemen selbst, das Präsidium hat im Detail keinen Überblick, wer woran forscht. Die Ethikkommission ist auch kein „Frühwarnsystem“, wo eine ethische Reflexion geboten wäre. Beispiel Rüstungsforschung: Grundsätzlich sieht Kraft die Universitäten als Orte offener Wissenschaft dafür nicht richtig aufgestellt, doch diese Art der Forschung in eine „ethische Schmutzlecke“ zu schieben, findet er nicht gerechtfertigt. Die Bundeswehr sei vom Bundestag demokratisch legitimiert, kontrolliert und auf Verteidigung ausgerichtet. Sie müsse technisch auf dem bestmöglichen Stand aufgestellt sein, wozu auch die Forschung beitrage, meint Kraft. Was ist mit Dual-Use-Forschung, also Forschung, die sowohl zivilen als auch si-

*Hochdruckreaktor zur  
Ammoniaksynthese von 1921  
auf dem Campus Süd des KIT*

*High-pressure reactor for  
ammonia synthesis from 1921  
on KIT's Campus South*



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE



FOTO: BERND SEELAND



## Hard Lessons Learned from History

**200 Years of History – 200 Years of Responsibility. Members of the KIT Predecessor Institutions Engaged in Atrocities during the Past Centuries. The University Is Learning Its Lessons – in a Long and Painful Process.**

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

The history of KIT features a number of problematic personalities – well-known examples are Fritz Haber and Karl Steinbuch. Chemist Haber developed the Haber-Bosch process that enabled the production of industrial fertilizer. On the other hand, he invented the first poison gas in World War I. Steinbuch was a computing pioneer but turned to right-wing extremism in his old age. Long after his death in 2005, it became known that he was a member of the SS paramilitary organization. How should a university deal with this legacy?

Dr. Klaus Nippert, Head of KIT Archives, thinks there is only one way: By thoroughly facing up to the past. He believes that, besides ethical motives, “competence gain” is essential for today’s society: “The search for and the confrontation with errors made in the past implies the opportunity to improve the ways we work and act today. Learning about institutional history makes us aware of epistemological obstacles, bias, and weaknesses so that we can make better-informed decisions now and in the future.”

In 2010, the KIT Senate publicly declared it would conduct an unbiased review of the history of its two predecessor institutions. Today’s freedom of discourse takes effect: KIT commissioned expert reports on historically burdened personalities. The Executive Board distanced itself in 2017 from Steinbuch’s political views and renamed the computing center that previously bore his name. For Klaus Nippert and Professor Oliver Kraft, Head of the Ethics Commission and Vice President Research of KIT, the most important result is to learn from history – for handling both antidemocratic views and ethically questionable research. They consider it, however, a tightrope walk, as KIT is a public institution and therefore obliged to remain politically neutral.

KIT encourages ethical thinking and acting through the Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI) initiative. Online courses, workshops, and learning modules address both general and subject-related ethical issues. What is more, KIT is currently considering to establish an anti-discrimination office. Klaus Nippert is pleased with the institutional and strategic confrontation with ethical issues: “This is a lesson learned from history. Political conditions are volatile. The stronger our institutions are, the better the core values of our community can be protected.” ■

*Das Präsidium distanzierte sich 2017 von Steinbuchs politischen Ansichten und änderte den Namen des nach ihm benannten Rechenzentrums*

*The Executive Board distanced itself from Steinbuch’s political views in 2017 and changed the name of the computing center named after him*

cherheitsrelevanten Zwecken dienen kann? „Das gleiche Turbinenmaterial, das im üblichen Personenflieger CO<sub>2</sub> einspart, macht auch Kampffjets schneller“, erklärt Kraft. „Wenn wir als KIT Dual-Use-Forschung ausschließen wollten, können wir den Laden dicht machen.“

### **ARRTI und mehr gegen Haber und Co.**

Wie also mit diesen schwierigen Abwägungen umgehen? Im Gegensatz zu den skandinavischen Ländern, der Niederlande und einigen Eliteuniversitäten in den USA hat das KIT bisher einen Bottom-up-Weg gewählt.

„ARRTI ist sozusagen die Antwort des KIT auf Haber und Steinbuch“, sagt Professorin Rafaela Hillerbrand. Die von ihr geleitete Academy for Responsible Research, Teaching and Innovation am KIT will ethisches Denken und Handeln bei Studierenden, Lehrenden und Forschenden fördern. Frei wählbare Online-Kurse, Workshops oder Co-Teaching sowie Module innerhalb ausgewählter Studiengänge, greifen allgemeine wie fachspezifische Fragen der Ethik auf. So werden derzeit neue Kurse zur Ethik in der Chemie konzipiert, die ab 2026 fakultätsübergreifend angeboten werden sollen. Für Dr. Elisabeth Eiche vom Institut für Angewandte Geowissenschaften (AGW) des KIT, die dieses Projekt leitet, ist das eine Herzensangelegenheit. Sie weist aber auf ein



*Professorin Rafaela Hillerbrand vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) und Leiterin der Academy for Responsible Research, Teaching and Innovation (ARRTI) am KIT*

*Professor Rafaela Hillerbrand from the Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS) and Head of the Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI) at KIT*

grundsätzliches Problem hin: Die Umsetzung solcher Ideen hänge zu sehr vom Engagement Einzelner ab.

Nachdem Hochschulen wieder zum politischen Terrain von extremistischen Gruppierungen auserkoren wurden, erwägt das KIT gerade, eine Anlaufstelle für Antidiskriminierung zu schaffen. Auch ARRTI, im Rahmen der Förderung als Exzellenzuniversität des KIT gegründet, soll seine wichtigen Aufgaben weiterführen.

Knapp hundert Jahre nach dem von Haber ermöglichten Giftgaskrieg und 20 Jahre nach Steinbuchs Tod setzt sich das KIT institutionell und strategisch weiter mit ethischen Fragen auseinander. Archivleiter Klaus Nippert begrüßt dies: „Das hat uns die Geschichte gelehrt. Politische Situationen sind volatil. Je stärker die Institutionen, desto besser können die Kernwerte unseres Gemeinwesens geschützt werden.“ ■

*Dr. Elisabeth Eiche vom Institut für Angewandte Geowissenschaften (AGW) des KIT*

*Dr. Elisabeth Eiche from KIT's Institute of Applied Geosciences (AGW)*



[klaus.nippert@kit.edu](mailto:klaus.nippert@kit.edu)  
[oliver.kraft@kit.edu](mailto:oliver.kraft@kit.edu)  
[rafaela.hillerbrand@kit.edu](mailto:rafaela.hillerbrand@kit.edu)  
[elisabeth.eiche@kit.edu](mailto:elisabeth.eiche@kit.edu)



## WAS HAT DIE KLIMAFORSCHUNG IN DEN 30 JAHREN SEIT COP 1 ERREICHT?

VON BRIGITTE STAHL-BUSSE // TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR // FOTO: MARKUS BREIG

Vor 30 Jahren, 1995, fand in Berlin die erste Weltklimakonferenz – die COP 1 (Conference of the Parties) – statt. In der Regel treffen sich Vertreterinnen und Vertreter fast aller Staaten der Welt seither jährlich zu dieser Vertragskonferenz der Vereinten Nationen. Weithin bekannt als Schlagworte sind das „Kyoto-Protokoll“ als Ergebnis der COP 3, das „1,5-Grad-Ziel“ von Paris sowie der hart errungene Vertrag der COP 21 von 2015. Das Ziel der Vereinbarungen: eine völkerrechtlich bindende Verpflichtung, den Ausstoß von Treibhausgasen drastisch zu reduzieren, um die Erderwärmung und damit den Klimawandel zu bremsen.

Trotz aller Verträge und Vereinbarungen sei eine Trendwende bei den fossilen Emissionen auf globaler Ebene jedoch nicht in Sicht. „Die Modelle der Klimaforschung haben schon vor über 30 Jahren – mit allen Schwächen, die diese Modelle damals noch hatten – relativ präzise vorhergesagt, was passiert, wenn die Treibhausgasemissionen weiter ansteigen“, sagt Professorin Almut Arneth. Sie forscht am Institut für Meteorologie und Klimaforschung Atmosphärische Umweltforschung (IMKIFU), am Campus Alpin des KIT zu den Wechselwirkungen zwischen Ökosystemen, Landnutzung und Klima. „Die Voraussage war, dass wir um das Jahr 2020 bei etwa einem Grad Celsius mehr landen“, fügt sie an. Die Forschenden behielten recht, wenn auch die Schnelligkeit der Veränderungen unterschätzt wurde: Die durchschnittliche Erwärmung lag für den Zeitraum 2011 bis 2020 bei 1,1 Grad Celsius. Für 2024 hat das Erdbeobachtungsprogramm Copernicus der Europäischen Union bestätigt, dass das Ziel

von Paris verfehlt wurde. Mit rund 1,6 Grad höheren Temperaturen war 2024 das wärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen 1881. „Was die Klimaforschenden heute mit den neuen Modellen zunehmend besser vorausberechnen können, sind die Häufigkeit und Heftigkeit der extremen Wetterereignisse“, sagt Arneth. Das Ziel ihrer Forschung ist es, das komplexe Zusammenspiel zwischen Ökosystemen, menschlichem Handeln, Biodiversi-

tät und Klimawandel noch besser zu verstehen. „Die Klimaforschung legt seit Jahrzehnten die Fakten auf den Tisch“, sagt die Klimaforscherin abschließend. „Ich wünsche mir, sowohl, dass der Klimawandel, dem damit einhergehenden Artensterben und der unwiederbringlichen Zerstörung von Ökosystemen, wieder die politische und öffentliche Debatte dominiert, als auch, dass endlich gehandelt wird.“ ■

### WHAT HAS CLIMATE RESEARCH ACHIEVED IN THE 30 YEARS SINCE COP 1?

30 years ago, in 1995, the first World Climate Conference – COP 1 (Conference of the Parties) – was held in Berlin. Since then, it has become customary that representatives of nearly all countries annually meet up for this United Nations treaty conference. Well-known catchwords are the “Kyoto protocol” realized at COP 3, the “1.5-degree target” stipulated in Paris, and the hard-won COP 21 treaty from 2015. The goal is to achieve an internationally binding obligation for a rigorous reduction of greenhouse gas emissions to slow down global warming and climate change.

According to Professor Almut Arneth, there is no prospect of reversing current climate trends despite these treaties and agreements. Arneth, who conducts research on the interactions of ecosystems, land use, and climate at the Institute of Meteorology and Climate Research (IMKIFU) on KIT’s Campus Alpine says: “The models of climate research – despite all shortcomings they still had back then – already predicted 30 years ago rather precisely what would happen if the greenhouse gas emissions continued to rise. The forecast was that we would arrive at a temperature increase of one degree Celsius by around 2020.” The researchers were proved to be right, even though the pace of change was underestimated: Between 2011 and 2020, the average warming had already reached 1.1 degrees Celsius. The EU Earth observation program Copernicus confirmed that the Paris target was missed for 2024. A rise in temperatures of 1.6 degrees made 2024 the hottest year since the beginning of weather recording in 1881. “The new models help climate researchers to increasingly better forecast the frequency and intensity of extreme weather events,” says Arneth. Her research aims to better understand the complex interaction between ecosystems, human action, biodiversity, and climate change. “Climate research has been laying the facts on the table for decades now,” the climate researcher concludes. “My wishes are that climate research, the species extinction that goes along with it, and the irreversible destruction of ecosystems come back to the fore of the political and public debate and that finally action is taken.” ■

# Heute Uni, morgen Bürkert

Wir bieten Ihnen kreative Freiräume und vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten. Ob Praktika, Werkstudententätigkeit oder Berufseinstieg – bei Bürkert können Sie aktiv mitgestalten. Wir denken mutig über Grenzen hinweg und gehen neue Wege. Vielleicht auch bald mit Ihnen?



**Neugierig?**  
Hier geht's zu unseren  
Stellenangeboten.

**bürkert**  
FLUID CONTROL SYSTEMS

ZKM



Karlsruhe



## Herzlichen Glückwunsch!

Wir gratulieren dem KIT  
zu 200 Jahren wissenschaftlicher  
Exzellenz und Erfindergeist.

Unsere Wurzeln liegen im KIT  
und wir sind stolz,  
den Geist der Kreativität  
mit der Wissenschaft zu teilen –  
für eine lebenswerte Zukunft.



Stifter des  
ZKM

Baden-Württemberg  
Ministerium für Wissenschaft,  
Forschung und Kunst



Partner des  
ZKM

— EnBW



# „Spaß haben ist eine Frage der **Gerechtigkeit**“

INKLUSION UND TEILHABE – DAS KLINGT NACH ZUGANGSRAMPEN UND GEBÄRDENDOLMETSCHEN. PROFESSORIN KATHRIN GERLING DENKT DABEI JEDOCH AN SPIELE, VIRTUAL REALITY UND SPASS.

VON ISABELLE HARTMANN



**Es kann so einfach sein. Einmal ans Meer fahren, den warmen Sand durch die Zehen rieseln lassen und dann langsam bis zu den Knöcheln ins kalte Wasser steigen. Es kann so einfach sein – für Menschen ohne Behinderung. Für Menschen mit einer Mobilitätseinschränkung aber ist der kurze, entspannende Ausflug ans Meer deutlich schwieriger. Barrierefreie Zugänge zum Wasser? Bis heute eine Rarität.**

Während einige Kommunen in der physischen Welt daran arbeiten, das Stück für Stück zu ändern, setzt Kathrin Gerling auf eine andere, ergänzende Karte. Die Professorin für Mensch-Maschine-Interaktion und Barrierefreiheit, sowie Co-Leiterin des Reallabors Barrierefreiheit am Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) des KIT, will Virtual Reality für behinderte Menschen barrierefrei gestalten. Sie möchte virtuelle Reisen und Erlebnisse ermöglichen, die Menschen ohne Behinderung uneingeschränkt erfahren können – ob am Strand, im Museum oder auch in der Fantasiewelt eines Spiels.

#### **Anträge sind barrierefrei, Spiele nicht**

Gerlings Interesse an dem Thema hängt unter anderem mit der Erkenntnis zusammen, dass vieles für behinderte Menschen sehr funktional gedacht ist. Wenn überhaupt, dann sind etwa Formulare oder Webseiten barrierefrei gestaltet. „Wichtig im Leben ist aber auch, was Freude macht!“, sagt die Expertin, die 2023 einen der ERC Starting Grants der EU eingeworben hat. „Das Eintauchen in barrierefreie virtuelle Welten für Sport, Kultur, Spiele oder Freizeit ist generell eine Frage der Gerechtigkeit“, sagt sie über-



FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

*Professorin Kathrin Gerling vom Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) und Co-Leiterin des Reallabors Barrierefreiheit am KIT*

*Professor Kathrin Gerling from the Institute for Anthropomatics and Robotics (IAR) and Co-head of KIT's Real-world Lab Accessibility*

zeugt. Das gelte sowohl für jüngere als auch für ältere Menschen. Dass eine nicht-physische Welt für Menschen mit Behinderung oft nicht zugänglich ist, mag überraschen. „Hardware oder Spieldesign bieten selten ein immersives Erlebnis“, so die leidenschaftliche Gamerin. Denn wie soll man mit einem Joystick spielen, wenn man einen Rollstuhl oder eine andere Gehhilfe benutzt und die Hände blockiert sind? Oder wenn man liegen muss, das Spiel aber für das Sitzen gedacht ist?

Dabei ist bei Virtual Reality die Immersion das A und O, also die Erfahrung, wie gut man in diese virtuelle Welt eintauchen kann. Wie flüchtig läuft das Spiel? Wie fühlen sich Ton und Bilder an? Wie schnell sind die Reaktionszeiten? Während diese Fragen für Menschen ohne Behinderung Standard sind, um die Wir-

*Das Reallabor Barrierefreiheit arbeitet eng mit ACCESS@KIT zusammen. Das Zentrum für digitale Barrierefreiheit und Assistive Technologien unterstützt sehbeeinträchtigte Studierende am KIT*

*The Real-world Lab Accessibility works in close collaboration with ACCESS@KIT, the Center for Digital Accessibility and Assistive Technology, that supports students with visual impairments in their studies at KIT*

*Am ACCESS@KIT können Studierende mit zweidimensionalen taktilen Bildschirmen arbeiten*

*At ACCESS@KIT, students can work with two-dimensional tactile screens*



FOTO: ANDREA FABRY



FOTO: ANDREA FABRY

## “Having Fun is a Matter of Fairness”

**Inclusion and Participation – These Terms Evoke Ramps for Wheelchairs and Sign-language Interpreters. But Professor Kathrin Gerling Also Relates Them to Games, Virtual Reality, and Fun. Virtual Reality Has a Lot to Offer – If Disabled Persons Were Only Considered in Its Design.**

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

Going to the seaside one day, letting the warm sand trickle through your toes, and getting into the cold water... It can be so easy – if you are not disabled. For people with restricted mobility, however, a trip to the seaside is much more difficult. While municipalities work on removing physical barriers, Kathrin Gerling wants to make virtual reality (VR) a barrier-free experience. Gerling is a professor of Human-computer Interaction and Accessibility and Co-head of the Real-world Lab Accessibility at KIT's Institute for Anthropomatics and Robotics (IAR). Her research focuses on inclusive virtual experiences to make leisure, sports, and cultural events accessible to disabled people.

Accessibility is often targeted only at functionality, for example on forms or websites. But Gerling says: “The fun side is just as important.” It might come as a surprise that the non-physical world is often inaccessible to people with disabilities. “The hardware and design of games rarely provide for an immersive experience,” says Gerling. How can you play a game with a joystick if you are sitting in a wheelchair and cannot use your hands? Or if you are bedridden but the game is designed for a sitting position?

Gerling and her team work on interactive or wearable systems that meet all requirements, such as a glove replacing a joystick for wheelchair users. Their research takes place in the Real-world Lab Accessibility in close cooperation with disabled people.

Besides developing prototypes, Gerling wants to establish a platform where the disabled can participate actively. She also plans to set up design recommendations for a barrier-free VR experience. “Disabled people have a right to participate, but this often exists only in theory. If we want to keep this promise regarding digital technologies, we need to involve disabled people right from the design phase of novel technologies instead of taking care of accessibility after everything else has been done.” ■

kung und Qualität eines Spiels zu messen, sind sie eine Seltenheit für behinderte Nutzerinnen und Nutzer. Auch die aktuelle Rechtslage klärt nicht, welche Art von Erlebnis für sie erzeugt werden soll. „Schon in der Methodik wird also diskriminiert“, stellt Gerling fest. „Wir mussten anhand von Praxistests und Interviews neu erarbeiten, wie eine virtuelle Realität für alle Menschen überhaupt definiert sein soll.“

### Handschuh statt Joystick

Heute arbeitet Gerling mit ihrem Team zusammen an interaktiven oder tragbaren Systemen, die allen Anforderungen gerecht werden. Für Rollstuhlfahrende tüfteln Studierende an einem Handschuh, der ähnlich wie ein Joystick funktioniert. Ein Masterand untersucht auf der Softwareebene, welche Bewegungen angelehnt oder im Liegen übernommen werden können, damit sie zugänglich und angenehm sind.

Das Reallabor Barrierefreiheit des KIT bietet für diese Forschung ein hervorragendes Umfeld. Im Gegensatz zu Projekten, die in kontrollierter Atmosphäre hinter verschlossenen Türen stattfinden, spielt sich die Wissenschaft in einem Reallabor in Wechselwirkung mit Menschen ab. Im Reallabor Barrierefreiheit wird diese von und mit Menschen mit und ohne Behinderung angestoßen, erprobt, diskutiert, mit anderen Themen verzahnt und weiterentwickelt. Kolleginnen und Kollegen von Gerling arbeiten an Neurodivergenz im Arbeitskontext sowie an barrierefreier Teilhabe an Kultur und nachhaltiger Mobilität: Beispielsweise geht das Team derzeit der Frage nach, ob und wie sich Radfahren durch neue Technologien barriereärmer gestalten lässt. Darüber hinaus besteht eine enge Zusammenarbeit mit ACCESS@KIT, dem Zentrum für digitale Barrierefreiheit und Assistive Technologien. So können sich die unterschiedlichen Arbeitsfelder und Herangehensweisen gegenseitig ergänzen.

In dieser Vielfalt spiegelt sich auch Gerlings Anspruch wider: Es geht ihr darum, eine erlebnisorientierte Barrierefreiheit zu schaffen, „die über die reine Überwindung von Hindernissen hinausgeht und den Nutzenden positive, bereichernde Erlebnisse ermöglicht.“

### Barrierefreiheit? Mehr als Hindernisse beseitigen

Klar ist: Das wird nicht in den vier bleibenden Jahren ihres ERC Grants gelingen, und auch nicht ihr allein. Das ist eine gesellschaftliche Mammutaufgabe – aber dazu will die Expertin ihren Teil leisten und, neben Prototypen bauen, auch das große Rad drehen.

So möchte sie eine Plattform aufbauen, um Menschen mit Behinderung bei Virtual Reality-Fragen einzubeziehen. Außerdem möchte Gerling Design-Empfehlungen veröffentlichen. Nicht selten seien es Kleinigkeiten, die man anpassen müsse, um ein barrierefreies Umfeld aufzubauen, so die Wissenschaftlerin. Das sei ein mächtiges Instrument: „Personen mit Behinderungen haben ein Recht auf Teilhabe, das aber häufig nur auf dem Papier existiert. Wenn wir dieses Versprechen in Bezug auf digitale Technologien einlösen wollen, müssen wir behinderte Menschen schon bei der Gestaltung neuer Technologien einbeziehen, anstatt Barrierefreiheit erst im Nachgang zu berücksichtigen.“ ■

@ [kathrin.gerling@kit.edu](mailto:kathrin.gerling@kit.edu)

*Forschende im Reallabor Barrierefreiheit untersuchen, welche Rollen Technologien im Arbeitsleben von neurodivergenten Menschen spielen*

*Researchers in the Real-world Lab Accessibility study which different roles technology plays in the working lives of neurodivergent people*



FOTO: DANIELA DI MAIO

# Von der Idee zum Start-up

DIE KIT-GRÜNDERSCHMIEDE BEGLEITET GRÜNDERINNEN UND GRÜNDER VON DER ERSTEN IDEE ÜBER DIE GRÜNDUNG BIS HIN ZUM EXIT

VON EMMA SCHMITT UND LEONIE KROLL

Start-ups und das KIT – das gehört einfach zusammen. Jedes Jahr gibt es rund 50 neue Patente und 30 neue Ausgründungen aus dem KIT. Die KIT-Gründerschmiede ist eines der größten universitären Gründerzentren Deutschlands. Egal

ob eine spontane, zündende Idee aus dem Studium oder aus jahrelanger Forschungsarbeit – die KIT-Gründerschmiede begleitet Studierende, Forschende sowie Alumni des KIT, die Unternehmergeist haben. Das KIT selbst ist bei

13 Start-ups als strategischer Partner beteiligt. Neben der KIT-Gründerschmiede gibt es die Initiative maKeIT und die Hochschulgruppe PionierGarage, die beim Navigieren durch den Start-up-Dschungel unterstützen.

## STEP BY STEP ZUM START-UP

### 1.

#### Orientierung

Es gibt eine erste Idee, aber ist ein Start-up der richtige Weg? Um das herauszufinden, berät die KIT-Gründerschmiede bei dieser wichtigen Entscheidung.

### 2.

#### Fokussierung

Ist die Entscheidung für eine Ausgründung getroffen, ist viel zu tun: Wie konkretisiere ich meine Idee? Was sind meine Schwerpunkte? Die KIT-Gründerschmiede hilft dabei, den Fokus zu setzen und den Überblick zu behalten.

### Geschäftsplanung

Jetzt wird es ernst – viele Fragen müssen beantwortet und wichtige Entscheidungen getroffen werden. Wie wird aus meiner Idee ein Produkt? Wer sind meine Kundinnen und Kunden? Und was macht die Konkurrenz?

4.

### Finanzierung

Ohne finanzielle Ressourcen ist die beste Idee wenig wert. Über die finanziellen Möglichkeiten klärt die KIT-Gründerschmiede auf und berät zum Beispiel beim Schreiben von Fördermittelanträgen.

5.

### Gründung

Das Ziel ist erreicht, die Gründung ist geschafft. Doch jetzt startet die Arbeit erst so richtig. Die KIT-Gründerschmiede begleitet Start-ups auch nach der Gründung weiter. Wer Neues wagt, geht Risiken ein – auch im Fall eines Scheiterns steht die KIT-Gründerschmiede unterstützend zur Seite.

6.

### Teamfindung

Um ein Unternehmen erfolgreich zu führen, braucht es ein motiviertes Team, das die wichtigen Geschäftsfelder abdeckt. Die KIT-Gründerschmiede unterstützt dabei, ein passendes Team aufzustellen.

3.



[kit-gruenderschmiede.de](http://kit-gruenderschmiede.de)



## maKeIT – Intrapreneurship am KIT

Mit der Initiative maKeIT fördert das KIT den Transfer von Forschungsergebnissen in Wirtschaft und Gesellschaft. Gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern begibt sich das maKeIT Team auf Entdeckungstour und identifiziert individuelle Wege und Möglichkeiten, die zur Forschung, zur Persönlichkeit und zu den eigenen Zielen passen. Wer etwas bewegen will, ist hier richtig. Der innovative Ansatz setzt dabei auf praktisches, projektbasiertes Lernen durch Workshops, Coachings und Events.



## PionierGarage – Von Studis für Studis

Die Hochschulgruppe ist ebenfalls eine Anlaufstelle für Studierende, die mehr über das Gründen erfahren wollen. Sie fördern das studentische Unternehmertum am KIT und organisieren jährlich Deutschlands größten studentischen Gründungswettbewerb GROW.



## From Idea to Startup

### KIT-Gründerschmiede Accompanies Founders All the Way from Initial Idea to Founding to Exit

TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR

Startups and KIT – they simply belong together. Every year, the intellectual work done at KIT results in around 50 new patents and 30 new spinoffs. The KIT-Gründerschmiede is one of the largest university startup centers in Germany, accompanying KIT students, researchers, and alumni who have entrepreneurial spirit. The KIT-Gründerschmiede is complemented by the “maKeIT” intrapreneurship initiative focused on supporting KIT employees and the PionierGarage university group, which helps students navigate the startup jungle.

Step-by-step to founding a startup:

#### 1. Orientation

You have an initial idea, but is founding a startup an option? To find this out, the KIT-Gründerschmiede gives advice to help you with this essential decision.

#### 2. Focus

If you opt for starting a spinoff, you will have a busy agenda. With help from the KIT-Gründerschmiede, you can set the right focus and keep track of things.

#### 3. Team building

The KIT-Gründerschmiede supports you in setting up a compatible and motivated team that covers all important aspects of a business.

#### 4. Business planning

Now things get serious – many questions need to be answered and key decisions made.

#### 5. Financing

The KIT-Gründerschmiede outlines financing options and guides you through chores like applying for funding.

#### 6. Founding

You have achieved the goal of founding your own startup, but the real work has only just begun. The KIT-Gründerschmiede continues to support startups after the founding phase. Anyone who dares to try something new takes risks, and the KIT-Gründerschmiede also provides assistance even in the event of failure.



# HERZLICHEN GLÜCKWUNSCH

Von Campus zu Campus wünscht die RaumFabrik Durlach dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) **alles Gute zum 200-jährigen Jubiläum!** Vielen Dank für bahnbrechende Forschung & Wissenschaft und eine exzellente Ausbildung unserer Fachkräfte von morgen! Auf ein erfolgreiches Jubiläumsjahr!

Finde euren **neuen Unternehmensstandort** oder Deinen **neuen Arbeitgeber** hier bei uns in der RaumFabrik Durlach! Erfahre jetzt mehr unter: [www.raumfabrik-durlach.de](http://www.raumfabrik-durlach.de)

**WORK . LIFE . CAMPUS .**



KIT. ORT DER ZUKUNFT. SEIT 1825.

# DAS JUBILÄUM FÜR ZUHAUSE JETZT ENTDECKEN UNTER

# WWW.KIT-SHOP.DE

#### Verkaufsstellen:

Stephanus Buchhandlung, Karlsruhe,  
Cafeteria, Campus Nord

online bestellen unter:

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





# Aliens, Crêpes und ein Tausendsassa

DC ODER MARVEL? STUDIUM ODER AUSBILDUNG? HIP-HOP ODER SCHLAGER? DANK DES MENTORING-PROGRAMMS ROCK YOUR LIFE! TAUSCHEN SICH MAX UND SILAS ÜBER DIE GROSSEN UND KLEINEN FRAGEN DES LEBENS AUS.

VON ISABELLE HARTMANN



*Ein ungleiches Paar: Max und Silas haben sich durch das Mentoring-Programm Rock Your Life! kennengelernt*

*An unequal pair: Max and Silas met through the Rock Your Life mentoring program!*

*Foto: Markus Breig*

Jetzt muss ein Crêpe her. Mit Schokolade für Silas. Mit Zimt und Zucker für Max. Es ist kühl an diesem Samstag auf dem Karlsruher Marktplatz, da verspricht warmes Essen in der Hand Genugtuung. Max, 19, bezahlt für Silas, 15. Nach genussvollen Minuten nehmen der Student der Wirtschaftswissenschaften am KIT und der Neuntklässler ihr Gespräch wieder auf: Die neue Hexenserie von Marvel sei doch cool, meint Silas, und auf dem Hexenpfad hätten die Figuren ein paar nette Prüfungen zu bestehen. Max schüttelt den Kopf. Nein, er bleibe bei Star Wars. Die ganze kreative Welt, die vielen Planeten und Aliens hätten es ihm einfach angetan.

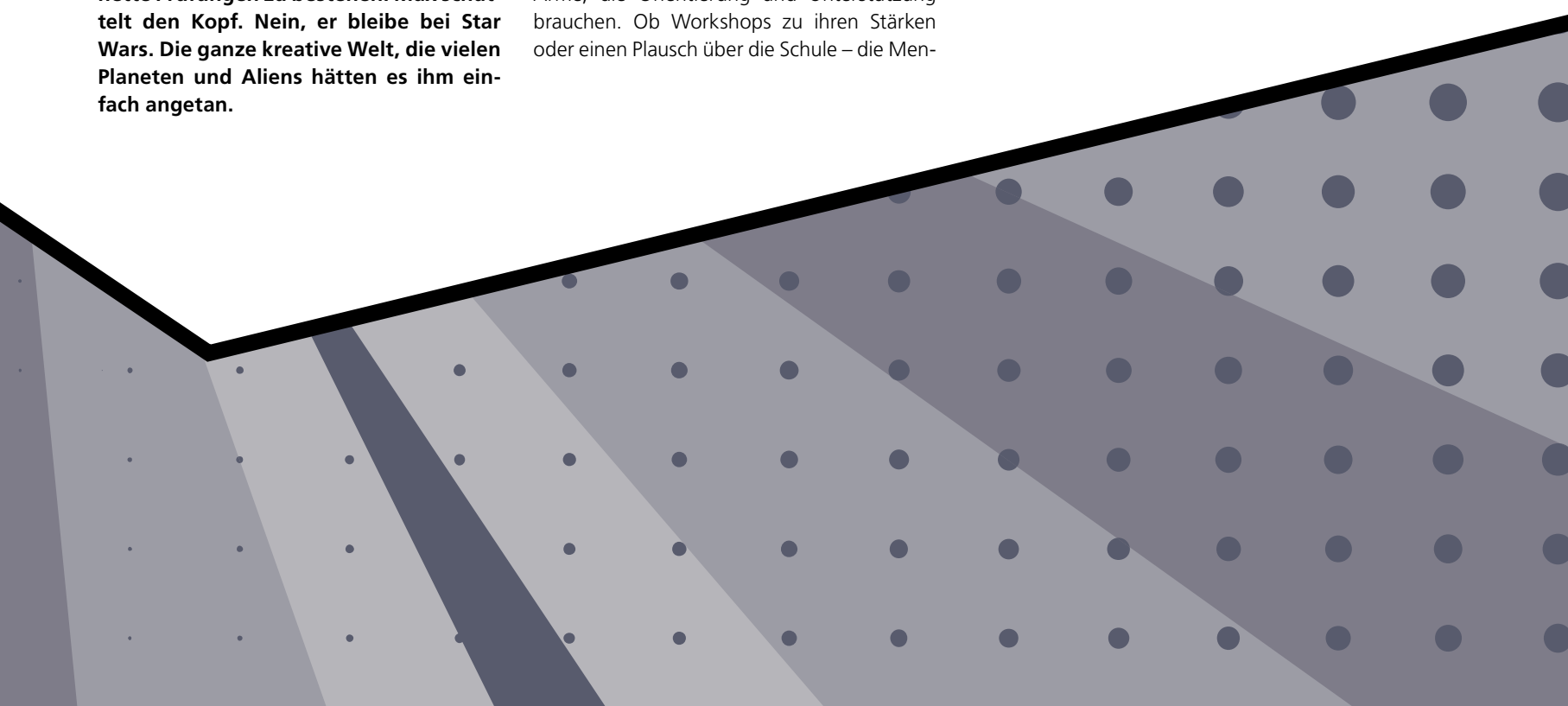
**Im Kino wären sich Max und Silas also wahrscheinlich nie begegnet. Auch nicht an einer Bushaltestelle: Max kommt aus Stuttgart und wohnt jetzt in der Karlsruher Oststadt, Silas wohnt in Neureut. Damit sich die beiden kennenlernen konnten, war ein Schulbesuch nötig.**

Vor einem Jahr kamen Mitglieder des Mentoring-Programms Rock Your Life! in Silas' Klasse. Die 2008 gegründete bundesweite Initiative greift Schülerinnen und Schüler unter die Arme, die Orientierung und Unterstützung brauchen. Ob Workshops zu ihren Stärken oder einen Plausch über die Schule – die Men-

torinnen und Mentoren begleiten ihre Mentee, etwa wie große Geschwister. Für das neugierige Einzelkind Silas ist das eine tolle Vorstellung. Er meldete sich bei dem Verein an und erhielt Max als seinen Mentor – und als gelegentlichen Crêpe-Spender.

#### **Energie ohne Ende**

Dass Max gerne Kinder und Jugendliche in ihrer Entwicklung begleitet, liegt vor allem an seinem familiären Umfeld und seinen ehren-





## Aliens, Crêpes, and a Jack-of-all-trades

**DC or Marvel? Studies or Vocational Training? Hip-hop or Pop Music? Thanks to the Rock Your Life! Mentoring Program, Max and Silas Exchange Opinions and Information on the Big and Small Questions of Life.**

TRANSLATION: HUNGER/ALTMANN FACHÜBERSETZUNGEN GBR

One year ago, members of Rock your Life! visited the class of 15-year-old Silas. The nationwide initiative founded in 2008 gives a leg up to schoolchildren who need guidance and assistance. Be it workshops to boost their strengths or a chat about school – the mentors accompany their mentees, just like a big brother or sister.

Silas registered with the organization and was paired with 19-year-old Max, a student of economics at KIT, who became his mentor. Max, a true jack-of-all-trades, has been with the boy scouts for years, performs in the university theater group, is a member of the student parliament, and works for the Studentec student engineering office. Acting as a mentor for Silas makes him feel really good: "I want to do good and do something with people. Everyone is so different, and you can learn from anybody." Silas is a passionate fan of pop singer Beatrice Egli. If he is under stress, he silently sings along to her songs in his head. "Silas pursues his goals, much better than I do. He already performed several times as a singer at school," Max says. If others laugh at him for his musical taste, he just does not care. This self-confidence placed Silas way ahead of the other mentees in three Rock Your Life! workshops in 2024. The workshops were about defining one's values, goals, and future more clearly.

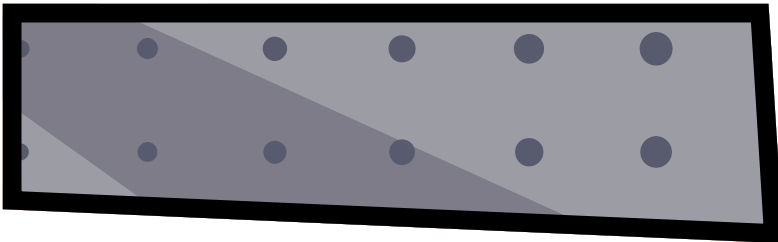
Rock Your Life! Karlsruhe is one of many initiatives that offer opportunities at KIT to as many people as possible. Here, the focus of KIT's new President, Professor Jan S. Hesthaven, is on first-generation students: "A diverse scientific community drives creativity, innovation, and broader perspectives, leading to more robust research, more equitable solutions, and a more representative understanding of the world – we at KIT are committed to fostering a community characterized by diversity, inclusion, and opportunities for all." ■

*Professor Jan S. Hesthaven  
gemeinsam mit Studierenden  
des KIT*

*Professor Jan S. Hesthaven  
together with students of KIT*

amtlichen Hobbys. Der 19-Jährige hat vier kleinere Brüder und seit Jahren engagiert er sich bei den Pfadfindern. Und: Max hat Energie ohne Ende. Der Tausendsassa spielt zusätzlich im Unitheater, ist Mitglied im Studierendenparlament und tüftelt im studentischen Ingenieurbüro Studentec. Dass er auch Silas begleitet, fühlt sich für ihn gerade richtig an: „Ich will was Gutes bewirken und was mit Menschen machen. Die Menschen sind so unterschiedlich, man kann von jedem etwas lernen.“

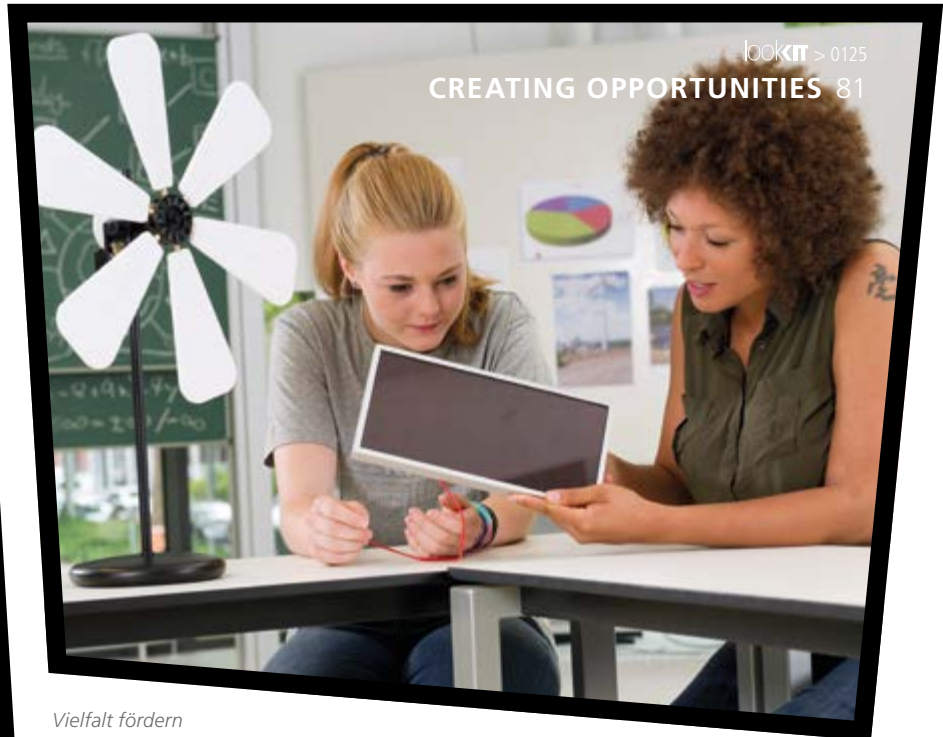
Aber will er nun für sich oder andere Chancen schaffen? Max lacht: „Mit Menschen in Kontakt zu kommen, eröffnet immer neue Perspektiven auf das Leben. Davon profitieren beide Seiten.“ Von Silas habe er zum Beispiel viel über die Schlagerwelt gelernt, sagt der Student des KIT. Silas ist leidenschaftlicher Fan von Beatrice Egli und war schon auf mehreren Konzerten von ihr – von der Tasse bis zum Poster hat der 15-Jährige vieles von ihr zu



## Wissenschaft ist für alle da!

Rock Your Life! Karlsruhe ist nur eine von vielen Initiativen, die am KIT mehr Chancen für möglichst viele Menschen schaffen sollen. So helfen andere Studierenden beispielsweise mit „Balu und Du“ Grundschulkindern, die Zuwendung für ihre Entwicklung brauchen. Die „Flüchtlingshilfe am KIT“ unterstützt Geflüchtete, um in Karlsruhe Fuß zu fassen und gegebenenfalls ein Studium aufzunehmen, auch dank Hilfe der „Studienbotschafterinnen und -botschafter“, sowie der speziellen Sprechstunden, die angeboten werden.

Das KIT selbst pflegt umfangreiche Chancengleichheits-Angebote, unter anderem um Mädchen und junge Menschen unabhängig von ihrem Bildungshintergrund für MINT-Fächer zu begeistern – von der Kinder-Uni über die Schülerlabore bis hin zu den Science Camps. Erstakademikerinnen und -akademiker sind besonders im Fokus des neuen Präsidenten des KIT, Professor Jan S. Hesthaven. Als Sohn einer alleinerziehenden Mutter war er selber der erste seiner Familie, der eine akademische Laufbahn einschlug. Chancengleichheit ist ihm auch deswegen wichtig: „Eine vielfältige Wissenschaftsgemeinschaft fördert Kreativität, Innovation und neue Perspektiven, was zu fundierterer Forschung, gerechteren Lösungen und einem umfassenderen Verständnis der Welt führt. Wir am KIT setzen uns dafür ein, eine Gemeinschaft zu schaffen, die von Diversität, Inklusion und gleichen Chancen für alle geprägt ist.“ ■



*Vielfalt fördern  
und Talente stärken: Das KIT setzt sich  
für mehr Chancengleichheit ein*

*Supporting diversity and strengthening talent:  
KIT is committed to promoting equal opportunities*

Hause. Wenn er gestresst ist, singt er ihre Lieder leise im Kopf.

Nicht nur diese Einblicke sind neu für Max: „Silas zieht sein Ding durch, viel besser als ich. Er hatte schon mehrere Auftritte als Sänger in der Schule und steht bereits mit einem Produzenten in Kontakt.“ Silas nickt. Wenn andere ihn wegen seines Musikgeschmacks auslachen, sei ihm das egal.

### **Werte finden als Schlüssel für die Zukunft**

Mit diesem Selbstbewusstsein und diesem Fokus war Silas den anderen Mentees in den drei Workshops von Rock Your Life! 2024 weit voraus. In den Workshops ging es darum, seine Werte, Ziele und Zukunft klarer zu definieren. In diesem Zusammenhang fand Silas heraus, wie wichtig die Werte Familie und Erfolg in seinem Leben sind. Auch ist ihm klar geworden, dass er sich eine Ausbildung zum Erzieher gut vorstellen kann – neben dem Singen. Für Max, der bei den Workshops dabei war, sind solche Überlegungen für Jugendliche wichtig: „Gerade die Werte, die einen tragen, werden in der Schule nicht unter die Lupe genommen. Das ist aber wichtig, um sich Ziele zu setzen“, sagt er.

Nach einem Jahr Mentoring-Programm endet offiziell die Begleitung der Mentees bei Rock Your Life!. Doch die beiden wollen in Kontakt bleiben. „Bei aller Liebe zu meiner Mutter: Es ist cooler, mit Max über Marvel und DC zu reden als mit ihr“, sagt Silas augenzwinkernd. Und sollte er sich doch noch für ein Studium entscheiden, weiß er, wen er um Rat fragen kann. ■





## „DU BIST DER PILOT DEINES LEBENS“

ALLEN MOHAMMADI MACHTE SICH FRÜH AUF, UM UNTERNEHMER ZU WERDEN.

VON REGINA LINK // TRANSLATION: FACHÜBERSETZUNGEN HUNGER/ALTMANN GBR // PORTRAIT: MARKUS BREIG, FOTO: PLASTICFRI

„Meine Reise als Entrepreneur begann mit zwölf Jahren, ohne dass ich wusste, was das überhaupt ist“, erinnert sich Allen Mohammadi, Alumnus des KIT. Heute mit 35 Jahren ist der Maschinenbauingenieur und Doktorand des KIT bereits beim dritten Start-up angekommen.

Mathe stand am Anfang seiner Laufbahn. „In meiner Schule hatten alle Probleme damit“, sagt Mohammadi. Genau wie er selbst. Problem erkannt – Problem gelöst: „Zuhause auf unserem Computer entwickelte ich zusammen mit meinem Bruder kleine Spiele, um Mathe zu lernen.“ Schnell sprach sich das herum. Schließlich wollte die Schule für das Lernprogramm zahlen, daher meldete sein Vater für das Brüderpaar ein Unternehmen an. Was Unternehmertum bedeutete, begriff er erst viel später, aber eines zündete bereits mit Fünfzehn: Selbst handeln und entscheiden zu können, ist bis heute einer seiner Haupttreiber. Frühzeitig zu erkennen, woran das Herz wirklich hänge, sei der Schlüssel zur Berufung. Viele Menschen seien von Beginn an beruflich auf „Autopilot“ geschaltet. „Sobald du verstanden hast, dass du der Pilot deines Lebens bist, verstehst du, wie schön es sein kann“, so der Maschinenbauingenieur. Die Theorie zur Entrepreneur-Praxis legte sich Allen Mohammadi am Institut für Entrepreneurship, Technologie-Management und Innovation (EnTechnon) unter der Leitung von Professor Orestis Terzidis am KIT zu. Dort entstand auch die Idee zur zweiten Firma. Ausgelöst durch den frühen Herztod seiner Großmutter entwickelte er eine KI-Lösung: Die Software „Heartstrings“ kann coronare Herzerkrankungen

frühzeitig vorhersagen. Inzwischen ist er schon beim dritten Unternehmen angelangt. PlasticFri soll dazu beitragen, ein globales Umwelt- und Gesundheitsproblem zu lösen: Mikroplastik. „Wir haben eine einzigartige Technologie entwickelt, mit der wir aus landwirtschaftlichen Abfällen oder Holzfasern umweltfreundliche Produkte wie zum Beispiel Kaffeebecher produzieren, um so Plastik-

produkte oder Plastikbeschichtungen zu ersetzen.“ Unternehmertum ist für Mohammadi eine Haltung und ein Mindset. „Sei verantwortlich in deinem Handeln und gib der Gesellschaft etwas zurück“, ist sein Credo. „Das ist auch der Grund, warum ich mich beim KIT engagiere. Ich wurde hier ausgebildet und möchte jetzt etwas zurückgeben. Denn wenn man nur an sich denkt, gibt es keine Zukunft.“ ■

## “YOU ARE THE PILOT OF YOUR LIFE”

ALLEN MOHAMMADI STARTED EARLY TO BECOME A BUSINESSPERSON.

“My journey as an entrepreneur began when I was twelve years old and barely knew what this was,” Allen Mohammadi, a KIT alumnus, recalls. Today, at the age of 35, the mechanical engineer and doctoral student at KIT is already operating his third startup company. Everything started with maths. “At my school, everybody had a hard time with maths,” says Mohammadi. He himself was no exception. But once he had realized what the problem was, he found a solution to it: “Together with my brother, I developed little games on our computer at home to help learning maths.” Word soon got around. Finally, the school offered to buy his learning program, so his father registered a company for the brothers. He realized only later what it meant to be a businessman, but one thing intrigued him already at the age of 15: Being in the position to act and decide on his own. That has been one of his main drivers ever since. He thinks the key to finding your vocation is to figure out early what you are really keen on. Many people are set to “autopilot” right from the beginning regarding their professional lives. “Once you have realized that you are the pilot of your life, you will understand how wonderful this can be,” the mechanical engineer explains. Allen Mohammadi acquired his theoretical background at KIT’s Institute for Entrepreneurship, Technology Management, and Innovation (EnTechnon) headed by Professor Orestis Terzidis. This is also where the idea for his second company came about. As a response to the premature death of his grandmother from heart disease, he developed an AI solution: The “Heartstrings” software can predict coronary heart disease at an early stage. Meanwhile, he is running his third company, PlasticFri, which is pursuing a solution for a global environmental and health problem – microplastics. “We have developed a unique technology that uses agricultural waste or wood fiber for manufacturing environmentally friendly products such as coffee cups. Thus, we are able to replace plastic products or coatings.” Mohammadi sees entrepreneurship as an attitude and a mindset. “Act responsibly and give something back to society,” is his guiding principle. “This is also the reason for my commitment to KIT. I was educated here and would like to give something back now. After all, if you only think about yourself, there will be no future.” ■

## IMPRESSUM / IMPRINT

Herausgeber/Editor

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

Prof. Dr. Jan S. Hesthaven, Präsident des KIT

Postfach 6980 // 76049 Karlsruhe // Germany

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

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

KIT – The Research University in the Helmholtz Association

### AUFLAGE/CIRCULATION

12 000

### 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](mailto: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, John Lucas

### KORREKTORAT/PROOFREADING

Aileen Seebauer (STS-GK), Maike Schröder (INTL)

### ANZEIGENVERWALTUNG/ADVERTISEMENT MANAGEMENT

ALPHA Informationsgesellschaft mbH // E-Mail: [info@alphapublic.de](mailto:info@alphapublic.de)

### LAYOUT UND SATZ/LAYOUT AND COMPOSITION

modus: medien + kommunikation gmbh // Albert-Einstein-Str. 6

76829 Landau // [www.modus-media.de](http://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.



Dieses Druckerzeugnis wurde mit dem Blauen Engel ausgezeichnet

[www.blauer-engel.de/uz195](http://www.blauer-engel.de/uz195)

# lookKIT

## WIR SUCHEN DIE SPEZIALISTEN VON MORGEN



Für den Standort Achern suchen wir (m/w/d):  
(zwischen Karlsruhe und Offenburg)

### ELEKTROKONSTRUKTEUR

Elektrische Auftragskonstruktion von Neuanlagen, Umbauten und Retrofits von Lagersystemen und Parksyste­men (Anlagenbau)

### MASCHINENBAU- KONSTRUKTIONSINGENIEUR

Kundenspezifische Konstruktionsaufgaben

### AUTOMATISIERUNGSINGENIEUR INBETRIEBNAHME

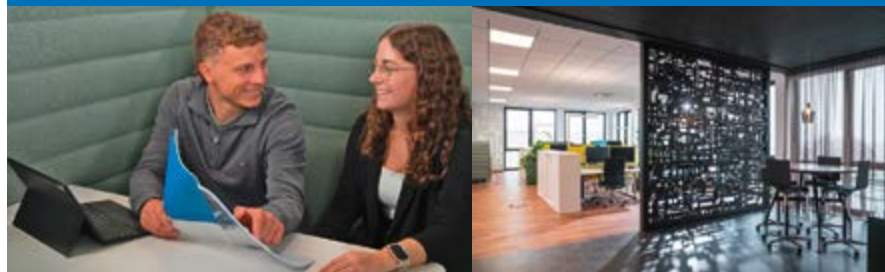
**100% Außendienst** in Deutschland, Europa und weltweit. Parametrierung der SPS- Programmierung, Prüfung Funktionsabläufe

### PRAKTIKUM, ABSCHLUSSARBEIT & WERKSTUDENT?

Anfragen gerne in Form einer Initiativbewerbung!

## UNSERE BENEFITS

- Attraktive Vergütung inkl. Fahrgeldzuschuss
- Bei Außendienst: hohe Montagezuschläge/ Hotel- und Essenspauschalen
- Urlaubsgeld, Mehrarbeitszuschläge
- Work-Life-Balance: Flexible Arbeitszeitmodelle
- BAV, Mitarbeiterbeteiligung, Sonderprämie
- Corporate Benefits, Treueprämie, Hansefit
- Vergünstigte Betriebskantine
- Ausführliche Einarbeitung und regelmäßige Weiterbildungen
- Dienstrad Leasing, Firmenparkplätze, Energie-Campus
- Moderne, ergonomische Arbeitsplätze
- Familiäre Atmosphäre und Mitarbeitererevents



Fragen zu unseren aktuellen Angeboten an Miriam Krug: 07841 704-488 oder [bewerbungen@stopa.com](mailto:bewerbungen@stopa.com)

ONLINE-INITIATIV-  
BEWERBUNG →  
MIT QR-CODE



Mit ihren zentralen Geschäftsbereichen Lagersysteme sowie Parksyste­me, entwickelt und produziert die STOPA Anlagenbau GmbH mit über 300 Mitarbeitern in Achern-Gamshurst innovative Techno­logielösungen für nationale und internationale Industriekunden.

## STOPA

**AUTOMATISCHE LAGER- UND PARKSYSTEME**  
[www.stopa.com/karriere](http://www.stopa.com/karriere)  
Industriestraße 12 • D-77855 Achern-Gamshurst



Gestalte mit uns  
die Zukunft der  
Messtechnik.

Driving progress together

Endress+Hauser ist ein international führender Anbieter von Messgeräten, Dienstleistungen und Lösungen für die industrielle Verfahrenstechnik. Arbeiten bei uns bedeutet, dass individuelle Eigenschaften, Erwartungen und Ziele optimal im Team aufgehen. Und das bedeutet mehr Erfolg und Zufriedenheit für alle. Willst auch du Teil unseres Teams werden? Dann scanne den QR-Code und bewirb dich für Praktika, Abschlussarbeiten sowie Einstiegsmöglichkeiten in folgenden Fachrichtungen:



- Elektro- und Informationstechnik
- Informatik
- Wirtschaftsingenieurwesen
- Maschinenbau
- Produktions- und Automatisierungstechnik

Endress+Hauser SE+Co. KG  
Hauptstraße 1  
79689 Maulburg

Endress+Hauser   
People for Process Automation

# RSE +

Gestalte mit uns  
die Zukunft als

**BIM-Koordinator**  
**BIM-Manager**  
**Architekt**  
**Projektleiter**  
(m/w/d)

[www.rse.plus](http://www.rse.plus)



**Wir  
rocken  
den Landkreis**

**Das Landratsamt Rastatt  
als Arbeitgeber? Gute Idee!**

**LANDKREIS  
RASTATT**



**Gestalten Sie  
mit uns  
die Zukunft!**

**Was wir Ihnen bieten:**

- sicherer Arbeitsplatz im öffentlichen Dienst
- interessante, gesellschaftlich relevante Aufgaben
- flexible Arbeitszeitregelungen, mobiles Arbeiten/Homeoffice
- regelmäßige Qualifizierungen und gute Aufstiegschancen
- betriebliches Gesundheitsmanagement

**Wen wir suchen:**

- Menschen, die Freude daran haben, Aufgaben zu gestalten
- Berufsstarter:innen und erfahrene Fachkräfte (Young Professionals u. High Potentials)
- neue Kolleg:innen, die mit uns zusammen die Herausforderungen wuppen
- Verwaltungs- und Wirtschaftsprofis, Ingenieur:innen, Naturwissenschaftler:innen, Fachkräfte aus den Bereichen Soziales und Gesundheit

**Sind Sie neugierig geworden? Dann kontaktieren Sie uns.  
Mehr erfahren Sie, auch zu aktuell ausgeschriebenen Stellen,  
unter [www.landkreis-rastatt.de](http://www.landkreis-rastatt.de)  
Wir freuen uns, von Ihnen zu hören!**

Landratsamt Rastatt · Am Schlossplatz 5 · 76437 Rastatt

AMTLICH  
WAS  
BEWEGEN  
IN THE LÄND.

# LZfD.Zukunft.Steuern

Wir sind der IT-Dienstleister der Finanzverwaltung BW  
mit Standorten in Karlsruhe, Stuttgart und Freiburg.

Unsere Stellenangebote  
finden Sie hier:



Baden-Württemberg  
Oberfinanzdirektion

LZfD  
Landeszentrum für Datenverarbeitung



30  
YEARS  
1995 - 2025



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

Wir sind cbs, Berater der Weltmarktführer.

Seit 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.

cbs

# DU BIST DIE ZUKUNFT der Mobilität im Land.

Bauingenieur,  
Verkehrsingenieur,  
Projektsteuerer,  
Praktikant

Jetzt bewerben!

(w/m/d)



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

Für unser Projektbüro Stuttgart  
im Bereich Bahninfrastruktur

SWEG





# H



**H | N** Heilbronn

Heilbronn  
hat jede Menge  
**aussichtsreiche  
Stellen**

ATTRAKTIVE  
JOBS MIT ZUKUNFT

**TECHNIKER,  
MEISTER,  
ARCHITEKTEN UND  
INGENIEURE**

m/w/d

[WWW.HEILBRONN.DE/  
KARRIERE](http://WWW.HEILBRONN.DE/KARRIERE)



# N



**Bei uns werden Deine Ideen zu  
den Innovationen von Morgen.**

Leben und Arbeiten in der  
**Zukunfts-Region Heilbronn.**

**MÜNZING**

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



## Unsere Mission? Die Strahlentherapie für Patienten sicherer machen.

Gestalte mit uns die Welt der Dosimetrie von Morgen und starte jetzt Deine Karriere mit einem spannenden und innovativen Arbeitgeber!



**Bewirb Dich jetzt!**

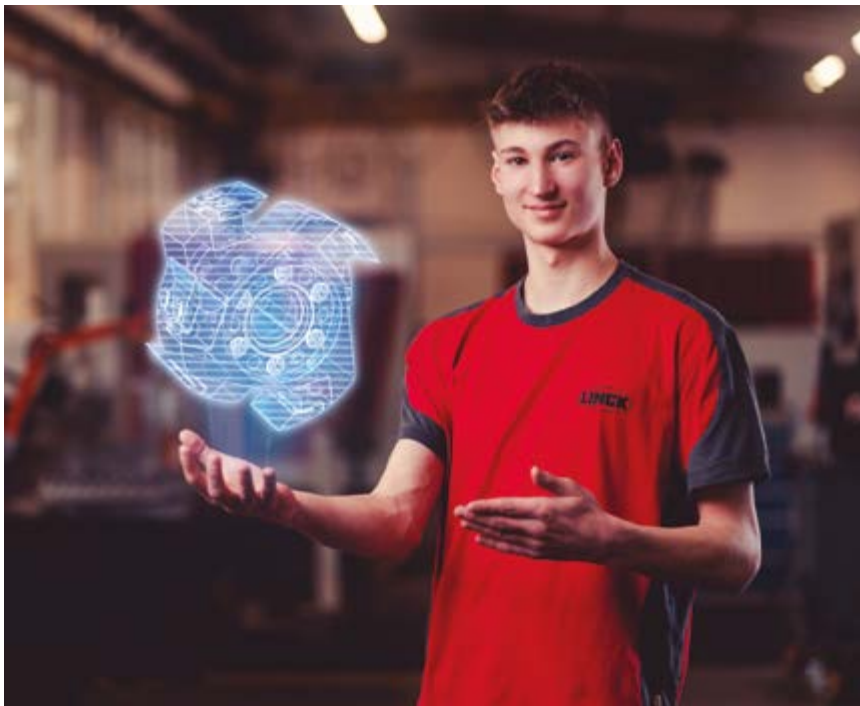
Gerne auch initiativ.

Alle Jobs findest Du auf unserem Stellenportal.

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



**PTW**  
THE  
DOSIMETRY  
COMPANY



**HIGH TECH UND  
HIGH SKILLS.**

**MASCHINEN UND  
TALENTE FÜR DIE  
ZUKUNFT.**

Gestalte die Welt der Sägeindustrie von morgen und starte jetzt Deine Karriere mit uns als innovativem und spannendem Arbeitgeber.

**BEWIRB DICH JETZT!**

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



Innovative Sägetechnologie



**Architektenkammer  
Baden-Württemberg**

Danneckerstraße 54  
70182 Stuttgart  
T 0711 2196-0 | [info@akbw.de](mailto:info@akbw.de)

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



## Sie möchten sich Architekt:in nennen?

**Sie haben einen wunderbaren Beruf gewählt!** Gutes Entwerfen war noch nie eine rein ästhetische Frage. In den letzten Jahren haben Architektur und Stadtplanung aber nochmal an Relevanz gewonnen. Architekt:innen, Stadtplaner:innen, Innenarchitekt:innen und Landschaftsarchitekt:innen tragen

wesentlich dazu bei, Klimaanpassung und soziales Gefüge baulich zu organisieren. Die Architektenkammer Baden-Württemberg bezieht gegenüber Stakeholdern in Politik und Gesellschaft Position: **für Nachhaltiges Bauen, für Ressourcenschonung, für eine neue Prozesskultur, für neue integra-**

**tive Arbeitsformen.** Basis unseres Engagements sind unsere 26 100 Mitglieder in 42 Kammergruppen. Nutzen Sie die vielen Vorteile wie das Führen der Berufsbezeichnung Architektin bzw. Architekt, Beratungen, Fortbildungen oder Altersversorgung. **Seien Sie Teil der nächsten Generation Kammer!**

# 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.

**SPITZKE. Gestalten in vernetzten Dimensionen.**

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

**FREIE JOBS**  
gewerblich-technisch  
und kaufmännisch



Bewerben Sie  
sich hier!

# VEGA

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

Komm zum erfolgreichen Hersteller für innovative Füllstand- und Druckmess-technik – und bringe mit weltweit mehr als 2.400 Mitarbeitern neue Technologien und zukunftsweisende Sensoren voran.

[www.vega.com/studium](http://www.vega.com/studium)



Entdecke auch unseren

**INNOVATION-HUB**

in Karlsruhe!

# „Energie“ im Kopf!?

*Join the team!*

Praktikum

Werkstudent

Thesis

Direkteinstieg

In der ENCW-Gruppe setzen unsere 300 engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Maßstäbe für Nachhaltigkeit. Mit unseren wegweisenden Projekten in der nachhaltigen Energieversorgung, kommunalen Energielösungen und E-Mobilitätskonzepten gestalten wir aktiv eine lebenswerte Zukunft. Werde Teil davon und bewege etwas Großes!



Check Deine  
Möglichkeiten



4-Tage  
Woche



Betriebliche  
Krankenzusatzversicherung



Attraktive  
Vergütung



Hohe  
Übernahmerate

Wir gratulieren zu 200 Jahre KIT!



## Lust loszulegen und Neues kennenzulernen?

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

- + Entwicklungsingenieur  
Embedded Linux (m | w | d)
- + Produktmanager (m | w | d)
- + Vertriebsleiter  
3D Lasermesssysteme (m | w | d)
- + Vertriebsmitarbeiter  
Laserscanning (m | w | d)
- + Mitarbeiter Mechatroniker WPC (m | w | d)
- + Techniker oder  
Ingenieur Elektrotechnik (m | w | d)



Interesse geweckt?  
Dann senden Sie Ihre  
Bewerbung an uns:

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

# Job mit Zukunftsgarantie. Hier kannst du was bewegen!

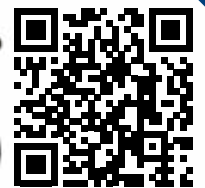
Dinge bewegen, Neues ausprobieren und Spaß dabei. Wir setzen uns dafür ein, das Banking für unsere Kundinnen und Kunden jeden Tag ein Stück besser zu machen – BETTER BANKING eben.

Wenn du ein Umfeld suchst, in dem Wertschätzung und das Miteinander großgeschrieben werden, wartet bei der BBBank dein neuer Job.

Jetzt informieren und online bewerben: [bbbank.de/karriere](https://bbbank.de/karriere)



Jetzt bewerben!



## RICHTIG GAS GEBEN!

...und dabei spannende Praxisthemen kennenlernen.

Schütz entwickelt Mobile Messeinheiten  
sowie Gasmess- und Gasspürgeräte.

Sie suchen ein interessantes, praxisorientiertes Thema  
für Ihre Bachelor- oder Master-Thesis?

[www.schuetz-messtechnik.de](https://www.schuetz-messtechnik.de)

Dann sollten wir uns kennenlernen!  
Bitte Mail an [info@schuetz-messtechnik.de](mailto:info@schuetz-messtechnik.de)



---

# Bei uns entwickeln Sie Ideen für die Welt

---

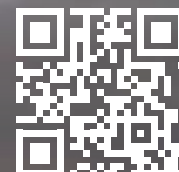
## Nicht für die Schublade.

Als innovatives Familienunternehmen wissen wir, dass Ihre Ideen unsere Zukunft sind. Darum fördern wir Ihr Talent und geben Ihnen bereits früh die Chance, sich und Ihre Ideen in einer kollegialen Umgebung zu entfalten – mit allen Möglichkeiten für Ihre Zukunft.

**Besuchen Sie uns auf der KIT Karrieremesse und erfahren Sie mehr.**

# LIEBHERR

**One Passion. Many Opportunities.**



Jetzt bewerben unter:  
[www.liebherr.com/karriere](http://www.liebherr.com/karriere)