Karlsruher Institut für Technologie

lookKIT

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

AUSGABE/ISSUE #02/2024
ISSN 1869-2311

GESUNDHEIT

VISIONÄR: ORGANE AUS DEM 3-D-DRUCKER
VISIONARY: ORGANS FROM THE 3D PRINTER

EFFEKTIV: NANOPARTIKEL IN DER KREBSTHERAPIE
EFFECTIVE: NANOPARTICLES IN CANCER TREATMENT

AKTIV: BEWEGUNG ZUR GESUNDHEITSFÖRDERUNG
ACTIVE: PHYSICAL ACTIVITY TO IMPROVE HEALTH

~~Zufrieden mit dem Status quo.~~

Schreibe deine Zukunft neu.

Erfahre mehr.

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

Capgemini

Oliver Kraft, Foto: Amadeus Bramsiepe

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

ein Leben lang bei guter Gesundheit sein – das wünschen sich alle Menschen. Doch wie sieht die Gesundheitsversorgung der Zukunft aus? Wie verändert Künstliche Intelligenz (KI) die Medizin? Wie können wir mit Bewegung unsere Gesundheit fördern? Und können wir in Zukunft Organe drucken? Mit diesen und vielen weiteren Fragen beschäftigen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am KIT.

In der neuen Ausgabe von lookKIT erfahren Sie, an welchen Gesundheitstechnologien und biomedizinischen Verfahren Forschende am KIT arbeiten, um Diagnose und Therapie von Krankheiten zu verbessern, aber auch wie Bewegung das körperliche und mentale Wohlbefinden positiv beeinflussen kann.

Mit globalen Gesundheitsherausforderungen, dem digitalen Wandel von Medizintechnologien sowie personalisierter Medizin und Versorgung von Patientinnen und Patienten beschäftigen sich Forschende des KIT-Zentrums Health Technologies (HealthTech). Professorin Ute Schepers und Professor Michael Beigl stellen das zum 1. März 2023 gegründete Zentrum ab Seite 38 vor.

Ab Seite 10 erfahren Sie, wie die Arbeitsgruppe um Dr. Axel Loewe vom Institut für Biomedizinische Technik (IBT) des KIT die Herzfunktion realitätsgetreu im Computermodell abbildet, um den Ursprungsort von Extrasystolen im Herzen akkurat zu lokalisieren. Die innovative Modellierungsmethode kann die personalisierte Behandlung von Herzerkrankungen verbessern, Eingriffe beschleunigen und Risiken verringern.

Bauchspeicheldrüsenkrebs ist eine der tödlichsten Formen von Krebs. Forschende des KIT haben in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Multidisziplinäre Naturwissenschaften und der Universitätsmedizin Göttingen Nanopartikel entwickelt, die den Krebs effektiver und mit weniger Nebenwirkungen therapieren können (ab Seite 14).

Im Interview mit Dr. Claudia Niessner und Dr. Janina Krell-Rösch vom Institut für Sport und Sportwissenschaft (IfSS) des KIT erfahren Sie ab Seite 20, wie wichtig Bewegung vom Kindes- bis ins Seniorenalter für den Erhalt der Gesundheit ist und wie ein Leben in Bewegung gelingen kann.

Noch sind Organe aus dem 3-D-Drucker Zukunftsmusik. Die Arbeitsgruppe von Professorin Ute Schepers vom Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG) des KIT forscht an 3-D-Bioprinting, Tissue Engineering sowie Organ-on-a-Chip-Systemen und kommt so der Vision von maßgeschneiderten Organen näher (ab Seite 28).

Viel Vergnügen bei der Lektüre!

Ihr

Prof. Dr. Oliver Kraft
(in Vertretung des Präsidenten des KIT // Acting President of KIT)

DEAR READER,

We all wish to stay healthy as long as we live. But what will future healthcare be like? How will artificial intelligence (AI) change the medical sector? How can we improve our health with physical activity? Will we be able to print organs in future? These and many other questions are studied by KIT researchers.

This issue of lookKIT presents KIT's research into health technologies and biomedical processes to improve the diagnosis and treatment of diseases. Moreover, you will be informed about how physical activity improves mental and physical well-being.

Researchers of the KIT Health Technologies Center (HealthTech) analyze global challenges in the healthcare sector and digital changes in medical technologies, as well as personalized medicine and patient care. On page 41, Professors Ute Schepers and Michael Beigl introduce the Center, which was established on March 1, 2023.

Read on page 12 how the group of Dr. Axel Loewe from KIT's Institute of Biomedical Engineering (IBT) precisely models cardiac function to locate the origin of extrasystoles. Their innovative modeling method will improve personalized treatment of cardiac diseases, accelerate interventions, and reduce risks.

Pancreatic cancer is one of the most fatal forms of cancer. In cooperation with the Max Planck Institute for Multidisciplinary Sciences and the University Medical Center Göttingen, KIT researchers have developed nanoparticles that help treat this cancer more effectively and with fewer side effects (see page 17).

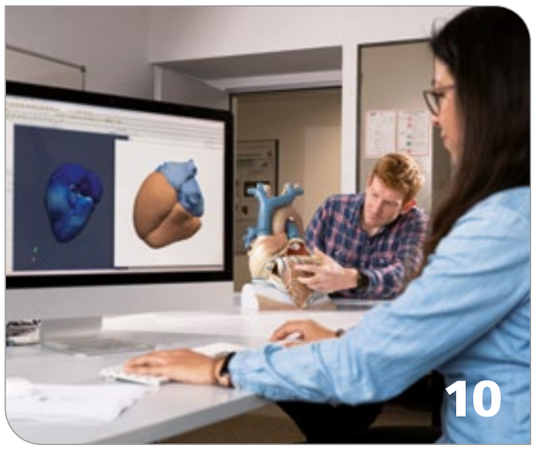
Reading the interview of Dr. Claudia Niessner and Dr. Janina Krell-Rösch from KIT's Institute of Sports and Sports Science (IfSS) on page 22, you will realize how important physical activity, beginning at a very young age and continuing through old age, is for maintaining health and how we can lead a physically active life.

Organs produced by a 3D printer are still a long way off. A group headed by Professor Ute Schepers from KIT's Institute of Functional Interfaces (IFG) studies 3D bioprinting, tissue engineering, and organ-on-a-chip systems to make the vision of customized organs come true (see page 31).

Enjoy your reading!
Yours,

AUSGABE/ISSUE #02/2024

INHALT / CONTENT



BLICKPUNKT / FOCUS

10 – 13
HERZMODELLIERUNG: COMPUTER-MODELLE UND MASCHINELLES LERNEN VERBESSERN DIE HERZ-DIAGNOSTIK
Cardiac Modeling: Computational Models and Machine Learning Improve Cardiac Diagnostics

14 – 18
KREBSTHERAPIE: NANOPARTIKEL ALS DURCHBRUCH IN DER KREBSFORSCHUNG?
Cancer Therapy: Could Nanoparticles Mark a Breakthrough in Cancer Research?

19
AUF EINE FRAGE: WIE BEEINFLUSSEN BÄUME IN DER STADT UNSERE GESUNDHEIT?
Just a Question: How Do Trees in the City Influence Our Health?

20 – 23
INTERVIEW: „JEDE FORM DER BEWEGUNG, AUCH WENN SIE KURZ IST, TRÄGT ZUR GESUNDHEIT BEI“
Interview: “Any Form of Physical Activity, Even if Brief, Improves Health“

24 – 26
JUNG BLEIBEN MIT ROBOTERN: HUMANOIDE ASSISTENZROBOTER IN DER PFLEGE
Staying Young with Robots: Humanoid Assistance Robots in Care Centers

27
AUSGRÜNDUNG: KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER DEMENZBEHANDLUNG
Startup: Artificial Intelligence in Dementia Treatment

28 – 31
3-D-BIOPRINTING: EIN HERZ AUS DEM DRUCKER?
3D Bioprinting: A Heart from the Printer?

32 – 37
INTERVIEW: MACHT SPORT (MESSBAR) GLÜCKLICH?
Interview: Do Sports Make People Happy?

38 – 41
INTERVIEW ÜBER DAS KIT-ZENTRUM HEALTH TECHNOLOGIES (HEALTHTECH): PIONIERARBEIT IN DER GESUNDHEITSTECHNOLOGIE
Interview about the KIT Health Technologies Center (HealthTech): Pioneer Work in Health Technologies

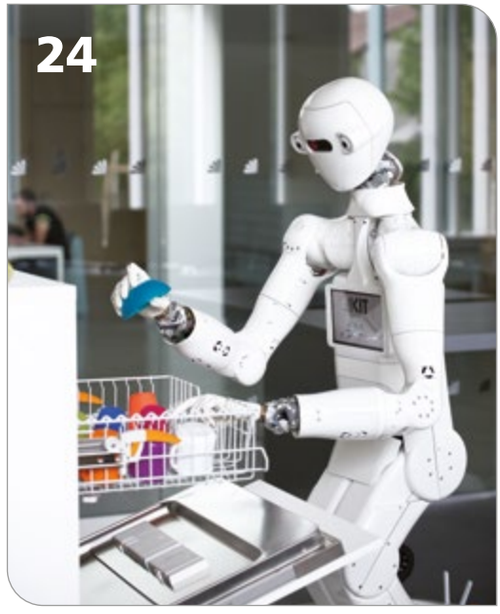
42 – 43
NACHRICHTEN
News

GESICHTER / FACES

44 – 45
NACHRUF AUF HORST HIPPLER
On the Death of Horst Hippler

46 – 50
OTTO LEHMANN PROGRAM: THE PROGRAM FUNDS RESEARCH ACTIVITIES OF RAFFAELA MIRANDOLA AND MARCEL UTZ
Otto-Lehmann-Programm: Das Programm fördert die Forschung von Raffaela Mirandola und Marcel Utz

51
INTERNATIONAL AFFAIRS: MORE THAN A RESEARCH PROJECT



TITELILLUSTRATION: DOMINIKA ROGOCKA

WEGE / WAYS

52 – 55
AUTOMATISIERTE UND VERNETZTE FAHRZEUGKONZEPTE: „KOMFORTABEL WIE IM EIGENEN AUTO UND DENNOCH TEIL DES ÖFFENTLICHEN PERSONENVERKEHRS“
Automated and Networked Vehicle Concepts: Public Transit as Comfortable as the Own Car

ORTE / PLACES

56 – 58
STUDENT HEALTH LAB: GESÜNDER STUDIEREN
Student Health Lab: Studying Healthier

59
AUGEN**BLICK**KIT: **JAHRHUNDERTZEUGE, WISSENSCHAFTSGESTALTER**
AUGEN**BLICK**KIT: Witness of the Century, Shaper of Science

HORIZONTE / HORIZONS

60 – 63
AUSSERGEWÖHNLICHE LEHRE: LERNEN, ABER BITTE IM SEGELFLIEGER
Unconventional Teaching: Learning on the Glider

64
ALUMNI HEUTE: AUCH OHNE BALL EIN PROFI IN DER FUSSBALL-BUNDESLIGA
Alumni Today: A Professional without a Ball in the German Bundesliga

65
IMPRESSUM
Imprint

In eigener Sache: die lookKIT-Leserbefragung

Liebe Leserinnen und Leser,

viermal im Jahr erhalten Sie unser Forschungsmagazin lookKIT, vollgepackt mit Wissenschaft aus dem KIT.

Es ist uns wichtig, uns stetig weiterzuentwickeln und unser Magazin an die Bedürfnisse unserer Leserinnen und Leser anzupassen. Dafür benötigen wir Ihr Feedback. Wir freuen uns daher sehr, wenn Sie an unserer Onlineumfrage teilnehmen.

Der Fragebogen ist bis 24. Juli freigeschaltet, die Beantwortung dauert circa zehn Minuten. Selbstverständlich werden Ihre Angaben anonymisiert erfasst und ausgewertet.

Um an der Befragung teilzunehmen, nutzen Sie bitte den unten stehenden Link oder scannen Sie den QR-Code.

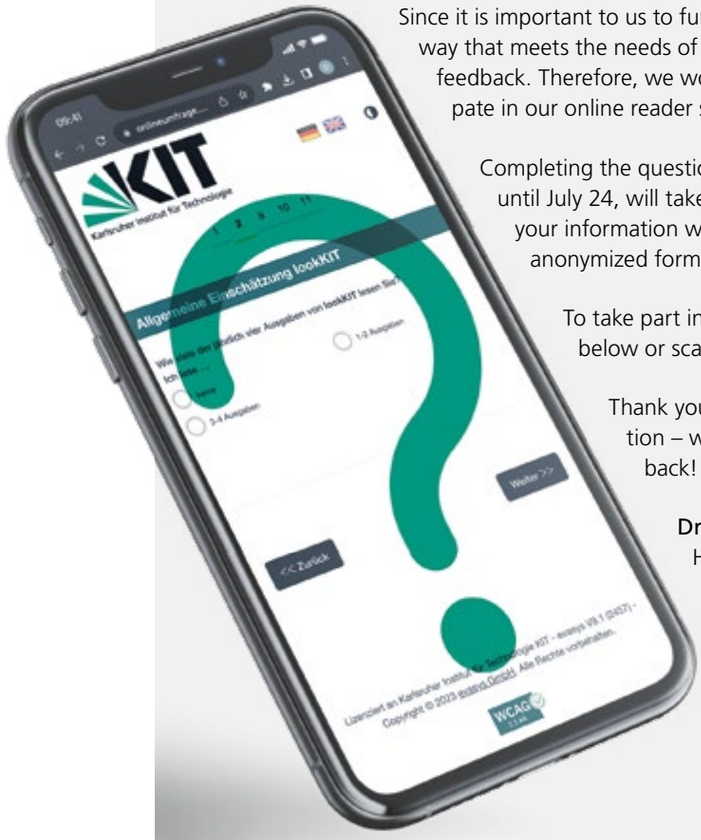
Wir freuen uns auf Ihr Feedback!

Dr. Joachim Hoffmann, Leiter KIT-Gesamtkommunikation (kommissarisch)
Leonie Kroll, verantwortliche Redakteurin lookKIT

We Value Your Feedback – The lookKIT Reader Survey

Dear reader,

Four times a year, our lookKIT research magazine provides you with a wealth of scientific information from KIT.



Since it is important to us to further develop our magazine in a way that meets the needs of our readership, we need your feedback. Therefore, we would like to invite you to participate in our online reader survey.

Completing the questionnaire, which will be online until July 24, will take about 10 minutes. Of course, your information will be collected and evaluated in anonymized form.

To take part in the survey, please use the link below or scan the QR code.

Thank you very much for your participation – we look forward to your feedback!

Dr. Joachim Hoffmann
Head of Corporate Communications of KIT (acting)
Leonie Kroll
lookKIT Editor in Charge

Hier geht’s zur Umfrage »

onlineumfrage.kit.edu/evasys/online/online.php?p=QV1MH

Organspende

Weltweit ist eine Organspende für viele schwerstkranke Menschen die letzte Hoffnung – allein in Deutschland stehen etwa 8 500 Personen auf der Warteliste für ein Spenderorgan. Im vergangenen Jahr haben 965 Menschen nach ihrem Tod insgesamt 2 877 Organe gespendet. Das ist deutlich zu wenig. Professorin Ute Schepers vom Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG) des KIT forscht mit ihrem Team zu 3-D-Bioprinting, Tissue Engineering und Organ-on-a-Chip-Systemen, um in Zukunft maßgeschneiderte Organe aus dem 3-D-Drucker herstellen zu können. Doch bis diese Vision Wirklichkeit wird, sind Betroffene weiterhin auf Organspenden angewiesen. Der Verein „Junge Helden“ hat es sich zum Ziel gemacht, Menschen über die Organspende aufzuklären und sie beim Treffen der Entscheidung zu unterstützen. Unter anderem hat er ein Tattoo ins Leben gerufen, das die Willensbekundung zur Organspende zeigt. So ist für Ärztinnen und Ärzte sowie die Familien die Bereitschaft zur Organspende ersichtlich und Angehörige werden bei der Entscheidung entlastet. Rund 700 Tattoostudios in Deutschland nehmen an dem Projekt teil und bieten die Tätowierung kostenfrei an.

Wem ein Tattoo zu tief unter die Haut geht, der kann die Entscheidung online im Organspende-Register speichern oder einen Organspendeausweis ausfüllen: https://www.organspende-info.de

Organ Donation

Organ donation is the last hope for many critically ill people worldwide. In Germany alone, about 8 500 people are on the waiting list for a donor organ. Last year, 965 people donated a total of 2 877 organs after their death. That is far too few. Professor Ute Schepers from KIT’s Institute of Functional Interfaces and her team conduct research into 3D bioprinting, tissue engineering, and organ-on-a-chip systems that might enable future 3D printing of customized organs. But until this vision becomes reality, patients will continue to depend on organ donations. “Junge Helden” (young heroes), a registered association, has made it its mission to inform people about organ donation and to support them in making their decision. Among its programs is a tattoo initiative for people to demonstrate their willingness to donate an organ. The tattoo will be visible for both physicians and families and it will help relatives decide in an emergency situation. About 700 tattoo studios in Germany take part in the project and offer a cost-free tattoo.

Those who do not like tattoos can register online in the organ donation register or complete an organ donor card: https://www.organspende-info.de/ (in German only).

FOTO: PICTURE ALLIANCE/DPA/FABIAN SOMMER

KIT H2T
271 mm
M2 -4
M3 -48
COM:
0
KIT

Prothese

Agil, kraftvoll und sensibel – die menschliche Hand ist in ihrer Feinmotorik und Komplexität einzigartig. Prothesen helfen Menschen nach dem Verlust von Extremitäten dabei, Aussehen und Funktion von Körperteilen bis zu einem gewissen Grad zu ersetzen. Wegen der Komplexität der menschlichen Hand sind Handprothesen technologisch besonders herausfordernd. Professor Tamim Asfour leitet die Forschungsgruppe Hochperformante Humanoide Technologien (H^2T) des KIT. Dort entwickeln Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die KIT Prosthetic Hand, eine neue Generation personalisierter High-End-Handprothesen. Bisher haben die Forschenden zwei Versionen in der Durchschnittsgröße weiblicher und männlicher Hände entwickelt. Die Hände verfügen über eine Farbkamera in der Handinnenfläche sowie ein OLED-Display auf dem Handrücken. Die Prothese gleicht der Anatomie einer menschlichen Hand und schließt sich zum Greifen den menschlichen Fingergelenken entsprechend. Innerhalb von 1,2 Sekunden kann sich die Handprothese vollständig schließen.

Prosthesis

Agile, powerful, and sensitive – the human hand is unique in terms of motor skills and complexity. When people lose their limbs, prostheses mimic their appearance and replace function to a certain extent. Hand prostheses are highly challenging, however, as the human hand is highly complex. Professor Tamim Asfour heads the High-performance Humanoid Technologies (H^2T) group of KIT that is developing the KIT prosthetic hand, a new generation of personalized high-end hand prostheses. So far, two versions have been designed, one the average size of a female hand and one the average size of a male hand. A color camera is placed in the palm and an OLED display is installed on the back of the prosthesis. The hand prosthesis resembles a human hand. For grasping, the prosthesis closes in the way human finger joints do. Complete closure of the prosthesis takes 1.2 seconds.

FOTO: IAR/KIT

Computermodelle und Maschinelles Lernen verbessern die **Herzdiagnostik**

FOTO: MARKUS BREIG

MIT DER INNOVATIVEN MODELLIERUNGSMETHODE DER KARLSRUHER FORSCHENDEN KANN DER URSPRUNGSORT VON EXTRASYSTOLEN IM HERZEN AKKURAT LOKALISIERT WERDEN, WAS ENTSCHEIDEND FÜR EINE ERFOLGREICHE PERSONALISIERTE BEHANDLUNG IST

VON HEIKE MARBURGER

Dr. Axel Loewe, Leiter der Arbeitsgruppe Herzmodellierung am Institut für Biomedizinische Technik (IBT) des KIT, und Stephanie Appel, wissenschaftliche Mitarbeiterin am IBT

Dr. Axel Loewe, Head of the Computational Cardiac Modeling Group at the Institute of Biomedical Engineering (IBT), and Stephanie Appel, research associate at IBT

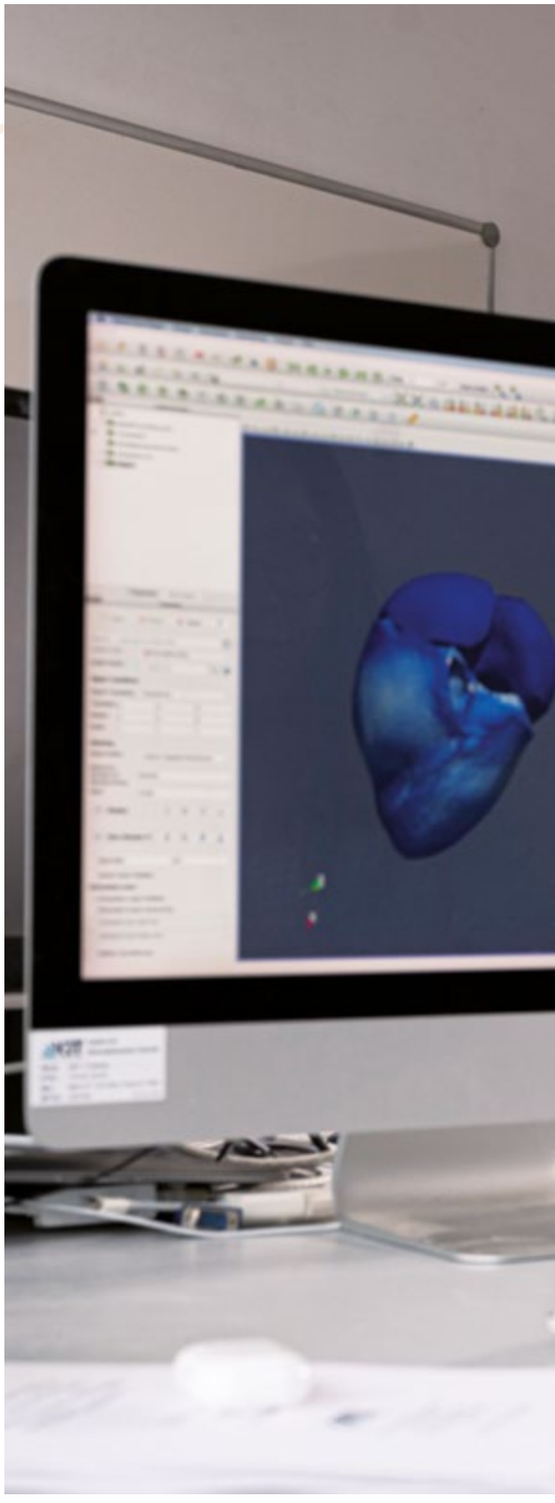
FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

Ein Zittern in der Brust und das Gefühl, als ob das Herz aussetzt – ein solches Herzstolpern ist oft unbedenklich, aber für Betroffene leidvoll. Ausgelöst wird das Stolpern meist durch Extraschläge des Herzens, die Angst machen und in einigen Fällen das Risiko für lebensbedrohliche Herzrhythmusstörungen erhöhen können. Am KIT arbeiten Forschende daran, die Diagnose und Therapie von Herzerkrankungen durch Computermodellierung zu erleichtern und zu verbessern.

Stephanie Appel ist eine der Wissenschaftlerinnen in der Arbeitsgruppe Herzmodellierung am Institut für Biomedizinische Technik (IBT) des KIT. Die Gruppe hat es sich zum Ziel gesetzt, die Herzfunktion realitätsgetreu im Computermodell abzubilden und so zur Verbesserung der Medizin beizutragen. In ihrem Projekt beschäftigt sich Appel gezielt mit dem Vorhofflimmern, einer Herzrhythmusstörung, bei der sich elektrische Impulse unregelmäßig in den Vorhöfen ausbreiten. Diese können dann nicht mehr zur Pumpfunktion des Herzens beitragen. „Mit meiner Arbeit versuche ich, die Erregungsausbreitung im Herzen der Patientinnen und Patienten genau zu simulieren. Mithilfe von spezifischen Daten der Patientinnen und Patienten erstelle ich individuelle Computermodelle und entwickle Methoden, um die Ursache der Störung genauer charakterisieren zu können“, so Appel.

Vorhofflimmern ohne Vernarbungen behandeln

Das Promotionsprojekt ist Teil des Sonderforschungsbereichs „Wellenphänomene“ am KIT. Appel wird dafür ein bestehendes Computermodell mit neuen Parametern füttern und es weiterentwickeln, um so ein neuartiges Therapieverfahren für das Vorhofflimmern zu erarbeiten. Bei der derzeit gängigen Ablationstherapie wird mittels eines eingeführten Katheters krankes Gewebe durch Kälte und Hochfrequenzstrom gezielt zerstört. Dabei bleibt jedoch Narbengewebe zurück. Durch die neuen Erkenntnisse hoffen die Forschenden, Herzschrittmacher nutzen zu können, die das Vorhofflimmern durch zeitlich und räumlich genau abgestimmte Impulse durchbrechen. Diese Therapie würde ohne dauerhafte Veränderung des Herzmuskelgewebes und dadurch ohne das Risiko einer Perforation oder Narbenbildung funktionieren.
Das von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern entwickelte Modell bilde die unterschiedlichen Funktionen des Herzens mithilfe mathematischer Gleichungen ab, er-



Computational Models and Machine Learning Improve Cardiac Diagnostics

KIT Researchers' Innovative Modeling Method Allows Exact Localization of Extrasystoles in the Heart for Successful, Personalized Treatment

TRANSLATION: VERONIKA ZSÓFIA LÁZÁR

The Computational Cardiac Modeling Group at KIT's Institute of Biomedical Engineering (IBT) has set itself the goal of mathematically translating heart function and realistically reproducing it in a computer model, thereby contributing to the improvement of medical care. Stephanie Appel is a research associate at the IBT and works on atrial fibrillation, a type of cardiac arrythmia. "In my work, I try to accurately simulate the excitation propagation in the patients' hearts. Using patient-specific data, I create individual computer models and develop methods to characterize the cause of the disorder more precisely," says Appel.

The researchers want to use the new findings to develop new treatment methods for atrial fibrillation. In current ablation therapy, abnormal tissue is targeted and destroyed using cold and high-frequency current. However, this leaves behind scar tissue. With the new findings, the researchers hope to be able to provide pacemakers that are able to interrupt atrial fibrillation with precisely timed and spatially coordinated impulses. This would prevent scarring of the heart muscle tissue.

Accurate localization of connective tissue deposits in the atria is crucial for the success of personalized therapy. "If the therapy, which electrically isolates the heart tissue, is applied to these targeted areas, cardiac arrhythmia can be terminated. With conventional therapy methods, on the other hand, the regions disturbing the rhythm can only be roughly localized. The therapy then no longer works in a third of patients," explains Dr. Axel Loewe, Head of the research group at the IBT. The group has increased the accuracy of its computer models through machine learning. As clinical patient data is poorly available and often not systematically recorded in Germany, the researchers have trained their application with simulated data. "The synergy of computer models that are based on the basic laws of physics and biology and the increasing integration with machine learning and artificial intelligence will become more and more important in medicine in the future," says Loewe. ■

klärt Dr. Axel Loewe, Leiter der Arbeitsgruppe am IBT: „Ein Fokus liegt dabei auf der Elektrophysiologie des Herzens. Der Herzrhythmus wird durch elektrische Aktivität koordiniert, die wir in mathematische Gleichungen übersetzen. Diese beschreiben die unterschiedlichen biologischen Ebenen im Herz bis hin zu kleinsten Bausteinen, die sich öffnen und schließen, je nachdem, wie die elektrische Spannung ist."

Mit digitalen Zwillingen zum Therapieerfolg beitragen

Eine Studie aus dem vergangenen Jahr zeigt den Erfolg, den das IBT mit seiner Forschung erzielt. In Zusammenarbeit mit dem Universitäts-Herzzentrum Freiburg-Bad Krozingen hat die Arbeitsgruppe das Potenzial der Modellierungsmethode mit aktuellen Therapieverfahren verglichen. Mithilfe der Daten von 29 Personen erstellten die Forschenden jeweils einen digitalen Zwilling des Herzens der Patientinnen und Patienten, um Auslöser für zusätzliche Herzschläge erkennen zu können. „Wir konnten sehen, dass die akkurate Lokalisierung von Bindegewebseinlagerungen in den Vorhöfen entscheidend für den Erfolg von personalisierter Therapie ist. Wenn die Therapie, die das Herzgewebe elektrisch isoliert, gezielt an diesen Stellen eingebracht wird, kann die Herzrhythmusstörung beendet werden. Mit verbreiteten Therapieverfahren dagegen kann man die den Rhythmus störenden Regionen nur ungefähr lokalisieren. Die Therapie funktioniert dann bei einem Drittel der Patientinnen und Patienten schon nicht mehr", erklärt Loewe. Mit ihrer Methode könnten die Forschenden medizinische Eingriffe beschleunigen, Risiken verringern und Ergebnisse verbessern, so der Elektrotechniker.

Verzahnung von naturwissenschaftlichen Grundlagen und Künstlicher Intelligenz

Die Genauigkeit ihrer Computermodelle hat die Arbeitsgruppe am KIT durch Maschinelles Lernen erhöht. Da klinische Patientinnen- und Patientendaten in Deutschland schlecht ver-

FOTO: MARKUS BREIG

fügbar sind und oft nicht systematisch erfasst werden, haben die Forschenden ihre Anwendung mit simulierten Daten trainiert. Die Vorgehensweise der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für weitere maschinelle Lernverfahren verdeutlicht Loewe erneut am Beispiel des Vorhofflimmerns: „Die Standard-Ablationstherapie erreicht bei etwa 50 Prozent der Betroffenen eine Gesundung. Bei welchen Patientinnen und Patienten Aussicht auf Erfolg besteht, ist jedoch schwer abzusehen. Wir haben über 1 000 Episoden von Vorhofflimmern im Computermodell berechnet und virtuelle Ablationen durchgeführt. Mit diesen simulierten Daten konnten wir dann ein maschinelles Lernverfahren trainieren."

Um das Modell anschließend zu bewerten, wurden die Ergebnisse mit realen Datensätzen verglichen. Der Vorgang zeigte, wie das Modell das Potenzial der medizinischen Eingriffe steigert: Die Forschenden konnten in 83 Prozent aller klinischen Fälle von Vorhofflimmern Patientinnen und Patienten, die nicht unmittelbar von der Ablationstherapie profitieren würden, vorab anhand eines EKGs identifizieren. „Dieser Vorgang ist enorm spannend. Die Synergie von Computermodellen, die auf den Grundgesetzen der Physik und der Biologie basieren, und die zunehmende Verzahnung mit Maschinellem Lernen und Künstlicher Intelligenz wird in Zukunft auch in der Medizin immer mehr an Bedeutung gewinnen", so Loewe. ■

Die Funktion des Herzens wird im Computermodell mathematisch übersetzt. Mit simulierten Daten wird das Modell trainiert, um Diagnose und Therapie von Herzerkrankungen zu verbessern

The function of the heart is mathematically translated in the computer model. The model is trained with simulated data to improve the diagnosis and treatment of cardiac diseases

axel.loewe@kit.edu
stephanie.appel@kit.edu

Nanopartikel als Durchbruch

in der Krebsforschung?

DIE NEUE METHODE ZUR BEHANDLUNG VON BAUCHSPEICHELDRÜSENKREBS SOLL EFFEKTIVER UND MIT WENIGER NEBENWIRKUNGEN FUNKTIONIEREN

VON MARTIN GROLMS

Forschende des KIT, des Max-Planck-Instituts für Multidisziplinäre Naturwissenschaften und der Universitätsmedizin Göttingen haben eine bahnbrechende Methode entwickelt, um Bauchspeicheldrüsenkrebs in Zukunft effektiver und mit weniger Nebenwirkungen zu behandeln. Der neue Behandlungsansatz nutzt winzige Nanopartikel, die Medikamente direkt und gezielt an Krebszellen abliefern.

Bauchspeicheldrüsenkrebs ist eine der tödlichsten Formen von Krebs. Er wird häufig sehr spät erkannt, da die frühen Stadien der Krankheit selten Symptome wie Schmerzen verursachen. Die herkömmlichen Behandlungsmethoden wie Chemotherapie mit sogenannten Zytostatika sind oft nicht ausreichend wirksam und schädigen zusätzlich gesundes Gewebe. Das führt zu erheblichen Nebenwirkungen und einer verringerten Lebensqualität der Betroffenen.

Seit gut zehn Jahren suchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Chemie, der Biologie und der Medizin unter der Leitung von Professor Claus Feldmann und Professorin Frauke Alves nach einer Lösung. Ihre Idee: Mit winzigen Nanopartikeln könnten sie den Krebs gezielter therapieren.

Die Feldmann-Gruppe am Institut für Anorganische Chemie (AOC) des KIT hat sich auf die Entwicklung neuer Materialien für medizinische Anwendungen spezialisiert. Die ausgewiesene Krebsexpertin Alves leitet eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe am Max-Planck-Institut für Multidisziplinäre Naturwissenschaften sowie an der Universitätsmedizin Göttingen. In enger Zusammenarbeit sind die Forschenden der Lösung Schritt für Schritt nähergekommen. Nun sind die ersten Versuche erfolgreich verlaufen und die nächsten Schritte müssen zeigen, ob die neue Methode hält, was sie verspricht.

Nano-Bus für zielgerichtete Therapien

„Die Nanopartikel, die wir entwickelt haben, funktionieren im Prinzip wie ein Bus“, erklärt Feldmann. „Randvoll mit Zytostatika fährt dieser Bus genau dorthin, wo die Patientin oder der Patient das Medikament benötigt – in unserem Fall: Haltestelle Tumor in der Bauchspeicheldrüse.“ Die Nano-Busse mit dem Medikament sind extrem klein: Nur 20 bis 100 Nanometer, viel kleiner als Blutkörperchen und sogar kleiner als die meisten Viren.

FOTO: STOCK.ADOBE.COM/SEBASTIAN KAULITZKI

FOTO: PRIVAT

Professorin Frauke Alves, Leiterin der Arbeitsgruppe Translationale Molekulare Bildgebung am Institut für Multidisziplinäre Naturwissenschaften des Max-Planck-Instituts und der Universitätsmedizin Göttingen

Professor Frauke Alves, Head of the Translational Molecular Imaging Group at the Max Planck Institute for Multidisciplinary Sciences and the University Medical Center Göttingen

FOTO: MARKUS BREIG

Professor Claus Feldmann, Leiter der Forschungsgruppe AK Feldmann am Institut für Anorganische Chemie (AOC) des KIT

Professor Claus Feldmann, Head of the Feldmanm Group of KIT's Institute for Inorganic Chemistry (AOC)

FOTO: PRIVAT

Dr. David Rudolph, Postdoktorand am AOC des KIT und Geschäftsführer von CaBiDi Drug Delivery UG

Dr. David Rudolph, Postdoctoral Researcher at KIT's AOC and CEO of CaBiDi Drug Delivery UG

„Unsere Nanopartikel sind in der Lage, das Chemotherapeutikum Gemcitabin in hoher Konzentration direkt zu den Krebszellen zu transportieren", verdeutlicht Alves. „Durch diese gezielte Abgabe des Medikaments am Tumor können die Tumorzellen effektiver bekämpft und gesundes Gewebe geschont werden." Zurzeit verabreicht man Patientinnen und Patienten den freien Wirkstoff als Infusion, der sich so im ganzen Körper verteilt. Weil Zytostatika aber Zellgifte sind, welche die Zellteilung und damit die Vermehrung von Tumorzellen hemmen, können sie in allen Körperregionen schädliche Nebenwirkungen verursachen.

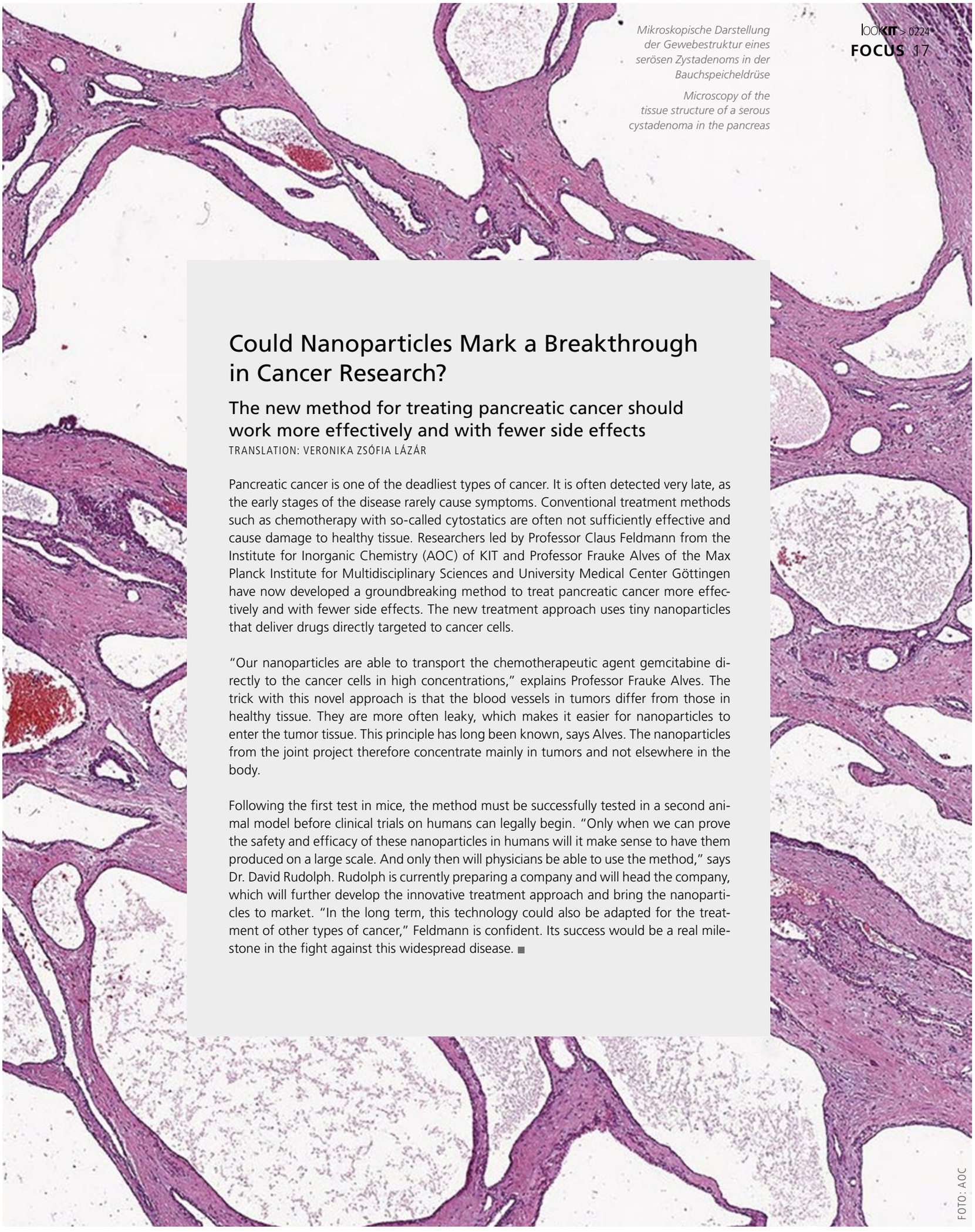
Präzise Medikamentenabgabe dank undichter Blutgefäße

Die neu entwickelten Nanopartikel transportieren Medikamente, ähnlich wie Busse Passagiere befördern, und bringen sie direkt zu den Krebszellen, wo sie ihre Wirkung entfalten sollen. „Im Gegensatz zu Bussen bestehen unsere voll beladenen Nanopartikel zu 80 bis 90 Prozent aus Wirkstoff. Und bei uns löst sich dieser Bus samt Inhalt komplett auf, sobald er das Ziel erreicht und den Wirkstoff freigesetzt hat", erläutert Dr. David Rudolph, ehemaliger Doktorand in der Feldmann-Gruppe. Rudolph bereitet aktuell die Ausgründung vor und wird zukünftig das Unternehmen leiten, das den innovativen Behandlungsansatz weiterentwickeln und die Nanopartikel auf den Markt bringen soll.

Der Trick bei dem neuartigen Ansatz: Die Blutgefäße in Tumoren unterscheiden sich von denen in gesundem Gewebe. Sie sind häufiger undicht, was dazu führt, dass Nanopartikel leichter in das Tumorgewebe gelangen. Dieses Prinzip sei längst bekannt, sagt Alves. Die Nanopartikel aus dem gemeinsamen Projekt reichern sich daher verstärkt in Tumoren und nicht an anderer Stelle im Körper an – sie bleiben an der Zielhaltestelle regelrecht hängen und geben den Wirkstoff frei. „Wir haben einen Farbstoff mit in den Nano-Bus gegeben, ihn in Versuchen mit Mäusen mittels optischer Bildgebung verfolgt und gesehen, dass unsere Partikel vermehrt im Tumor ankommen", so Alves weiter. Es habe sich gezeigt, dass alles so ablaufe wie vorhergesehen.

Hoffnung auf eine bessere Behandlung

Die vorläufigen Ergebnisse dieser Forschung sind äußerst vielversprechend. Sie machen



Mikroskopische Darstellung der Gewebestruktur eines serösen Zystadenoms in der Bauchspeicheldrüse

Microscopy of the tissue structure of a serous cystadenoma in the pancreas

Could Nanoparticles Mark a Breakthrough in Cancer Research?

The new method for treating pancreatic cancer should work more effectively and with fewer side effects

TRANSLATION: VERONIKA ZSÓFIA LÁZÁR

Pancreatic cancer is one of the deadliest types of cancer. It is often detected very late, as the early stages of the disease rarely cause symptoms. Conventional treatment methods such as chemotherapy with so-called cytostatics are often not sufficiently effective and cause damage to healthy tissue. Researchers led by Professor Claus Feldmann from the Institute for Inorganic Chemistry (AOC) of KIT and Professor Frauke Alves of the Max Planck Institute for Multidisciplinary Sciences and University Medical Center Göttingen have now developed a groundbreaking method to treat pancreatic cancer more effectively and with fewer side effects. The new treatment approach uses tiny nanoparticles that deliver drugs directly targeted to cancer cells.

"Our nanoparticles are able to transport the chemotherapeutic agent gemcitabine directly to the cancer cells in high concentrations," explains Professor Frauke Alves. The trick with this novel approach is that the blood vessels in tumors differ from those in healthy tissue. They are more often leaky, which makes it easier for nanoparticles to enter the tumor tissue. This principle has long been known, says Alves. The nanoparticles from the joint project therefore concentrate mainly in tumors and not elsewhere in the body.

Following the first test in mice, the method must be successfully tested in a second animal model before clinical trials on humans can legally begin. "Only when we can prove the safety and efficacy of these nanoparticles in humans will it make sense to have them produced on a large scale. And only then will physicians be able to use the method," says Dr. David Rudolph. Rudolph is currently preparing a company and will head the company, which will further develop the innovative treatment approach and bring the nanoparticles to market. "In the long term, this technology could also be adapted for the treatment of other types of cancer," Feldmann is confident. Its success would be a real milestone in the fight against this widespread disease. ■

FOTO: AOC

Ein operativ entfernter Tumor mit anhängendem Zwölffingerdarm

A surgically removed tumor with an attached duodenum

FOTO: AOC/KIT

Bauchspeicheldrüse

Die Bauchspeicheldrüse, in der Fachsprache Pankreas genannt, befindet sich im Bauchraum des Menschen. Sie liegt quer im oberen Teil des Bauchs, hinter dem Magen und in der Nähe des Zwölffingerdarms, dem ersten Abschnitt des Dünndarms. Das Pankreas ist etwa 15 bis 20 Zentimeter lang und spielt eine zentrale Rolle sowohl bei der Verdauung durch die Produktion von Verdauungsenzymen als auch bei der Regulation des Blutzuckerspiegels durch die Produktion der Hormone Insulin und Glukagon. ■

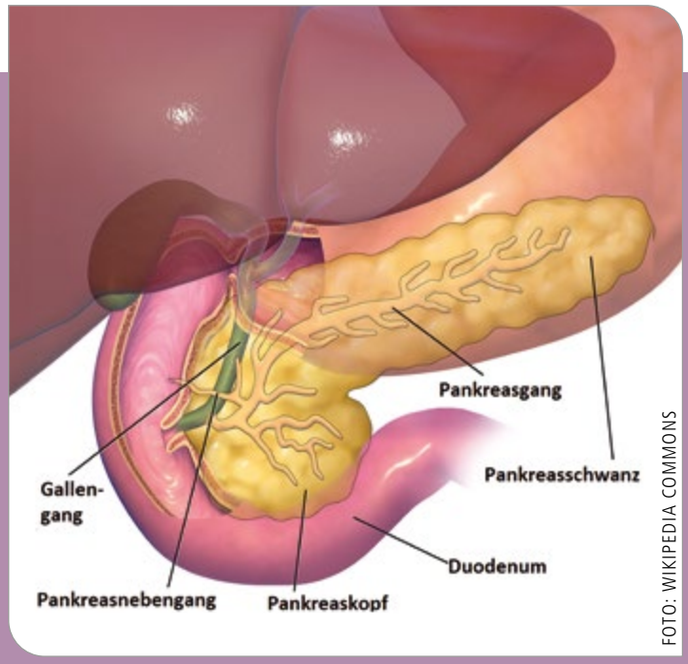


FOTO: WIKIPEDIA COMMONS

FOTO: AOC/KIT

FOTO: MARKUS BREIG

Suspension mit Wirkstoff-nanopartikeln in Wasser

Suspension with nanoparticles in water

Hoffnung auf eine effektivere und sicherere Behandlungsmethode für Bauchspeicheldrüsenkrebs. Nach dem ersten Tiermodell in Mäusen muss die Methode aufgrund der gesetzlichen Bestimmungen zusätzlich in einem zweiten Tiermodell erfolgreich getestet werden, bevor klinische Studien am Menschen durchgeführt werden dürfen.

„Erst wenn wir die Sicherheit und Wirksamkeit dieser Nanopartikel bei Menschen nachweisen können, macht es Sinn, sie im großen Stil produzieren zu lassen. Und erst dann können Ärztinnen und Ärzte die Methode einsetzen", beschreibt Rudolph die nächsten Schritte. Wegen der Regularien rechnen die Forschenden damit, dass der Einsatz in der Klinik sicherlich noch fünf Jahre dauern und zwischen zwei und fünf Millionen Euro insbesondere für klinische Studien kosten wird – obwohl sie ausschließlich bereits zugelassene Medikamente verwenden.

„Langfristig könnte diese Technologie auch für die Behandlung anderer Krebsarten angepasst werden", ist Feldmann zuversichtlich. Das wäre ein echter Meilenstein im Kampf gegen die Volkskrankheit. ■

claus.feldmann@kit.edu
falves@gwdg.de
david.rudolph@kit.edu

WIE BEEINFLUSSEN BÄUME IN DER STADT UNSERE GESUNDHEIT?

VON DR. MARTIN HEIDELBERGER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // FOTO: MARKUS BREIG

Dass Stadtbäume einen positiven Einfluss auf unser Wohlbefinden und unsere Gesundheit haben, liegt für den Waldforscher Dr. Somidh Saha vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des KIT auf der Hand: „Bäume verbessern die Luftqualität, sie filtern Schadstoffe aus unserer Atemluft und produzieren Sauerstoff. Außerdem kühlen Bäume bei Hitze, indem sie Schatten spenden und die Umgebungstemperatur senken. Gerade in Zeiten des Klimawandels sind Bäume für die Gesundheit der Menschen in der Stadt besonders wichtig." Bäume hätten aber auch noch eine viel subtilere, psychologische Wirkung auf den Menschen, betont Saha. Eine Wirkung, die in der Forschung bisher nur wenig Beachtung gefunden habe: „Bäume machen Städte schöner, indem sie monotone und graue Infrastrukturen auflockern, die Tierwelt beleben und uns Naturerfahrungen im urbanen Raum ermöglichen. Ein Spaziergang im Park oder unter Bäumen am Straßenrand kann Stress abbauen und das allgemeine Wohlbefinden steigern."

Um diese gesundheitsrelevante Ökosystemleistung von Stadtbäumen wissenschaftlich zu belegen, hat sich Saha mit Forschenden des Zentralinstituts für Seelische Gesundheit in Mannheim zusammengetan, das der Universität Heidelberg angegliedert ist. Mit funktioneller Magnetresonanztomografie (MRT) des präfrontalen Kortex soll im Forschungsprojekt URBORETUM geklärt werden, wie das menschliche Gehirn spezifisch auf städtische Natur und Bäume reagiert. „Wir wollen die Wechselwirkungen zwischen Menschen und Bäumen besser verstehen und wir glauben, dass die Erkenntnisse Auswirkungen auf die Gestaltung zukünftiger Städte haben werden", so Saha.

Die Gesundheit des Menschen sei aber nur die eine Seite der Medaille, betont der Forscher. Leider sei auch die Gesundheit der Stadtbäume durch zunehmende Trockenheit, invasive Schädlinge und den steigenden menschlichen Flächenbedarf bedroht. „Unsere Forschung konzentriert sich daher auch darauf, wie wir die Gesundheit von Stadtbäumen fördern können", erklärt Saha. Im Rahmen von URBORETUM wird ein engmaschiges sensorgestütztes Monitoring aufgebaut, das Daten über den Gesundheitszustand und den Wasserbedarf der Bäume liefert. In Karlsruhe, Mannheim und Heidelberg werden zudem 45 000 Bäume mit dem Vermessungssystem LIDAR gescannt und als digitale Zwillinge virtuell zur Verfügung gestellt. ■

@ somidh.saha@kit.edu

HOW DO TREES IN THE CITY INFLUENCE OUR HEALTH?

The positive effect of urban trees on our well-being and our health is obvious to Dr. Somidh Saha, forest researcher from KIT's Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS). "Trees improve air quality. They remove pollutants from the air we breathe and produce oxygen. When temperatures are high, trees have a cooling effect. They give shade and reduce ambient temperature. In times of climate change, trees are particularly important to human health in cities." And trees have a far more subtle, psychic effect on humans, which has hardly been considered in research to date. "Trees beautify cities. They break up the monotonous and grey infrastructure, stimulate the fauna, and allow us to experience nature in urban space. A walk in the park or under trees on the roadside will reduce stress and enhance general well-being."

To scientifically show the relevance of urban trees to human health, Somidh Saha collaborates with researchers from the Central Institute of Mental Health in Mannheim, which is affiliated with the University of Heidelberg. In their URBORETUM research project, functional magnetic resonance imaging of the prefrontal cortex will be used to analyze the response of the human brain to urban nature and trees. "We want to better understand the interactions between humans and trees, and we think that our findings will influence the design of future cities," Saha says.

Human health, however, is just one side of the coin, Saha outlines. The health of urban trees is threatened by increasing drought, invasive pests, and the population's increasing space requirements. "That is why our research also focuses on promoting the health of urban trees," Somidh Saha says. Within the framework of URBORETUM, a closely meshed sensor-based monitoring network will be set up to collect data on health and water needs of trees. 45,000 trees in Karlsruhe, Mannheim, and Heidelberg will be LIDAR-scanned and made available virtually as digital twins. ■

AUF EINE FRAGE KIT

„Jede Form der **Bewegung**, auch wenn sie kurz ist, trägt zur **Gesundheit** bei“

VOM KINDES- BIS INS SENIORENALTER – BEWEGUNG IST IN JEDER LEBENSPHASE WICHTIG

VON JUSTUS HARTLIEB

Regelmäßige Bewegung über die gesamte Lebensspanne hat positive Auswirkungen auf die Gesundheit

Regular exercise throughout life has positive effects on health

FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

Unsere Anatomie und Physiologie sind für körperliche Aktivität wie gemacht, ein sitzender Lebensstil nicht unbedingt. Die Sportwissenschaftlerinnen Dr. Claudia Niessner und Dr. Janina Krell-Rösch erläutern, wie ein Leben in Bewegung gelingen kann.

lookKIT: Warum ist es für die eigene Gesundheit so wichtig, sich ausreichend zu bewegen?
Dr. Claudia Niessner: Studien zeigen, dass regelmäßige Bewegung über die gesamte Lebensspanne hinweg positive Auswirkungen hat. Bewegung stärkt das Herz-Kreislauf-System, reduziert Übergewicht und vermindert das Risiko für Diabetes und Osteoporose. Auch die psychische Gesundheit, die kognitiven Funktionen sowie die Schlafqualität profitieren.

Gibt es Faustregeln für das Maß an Bewegung, das erforderlich ist, um gesund und leistungsfähig zu sein?
Dr. Janina Krell-Rösch: Laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sollten sich Kinder und Jugendliche mindestens eine Stunde pro Tag mit moderater Intensität bewegen, Erwachsene mindestens 30 Minuten. Letztere sollten zudem mehrmals pro Woche muskelkräftigende und koordinative Übungen durchführen.

Zählen auch Aktivitäten wie die 5-Minuten-Gymnastik am Morgen?
Niessner: Jede Form der Bewegung, auch wenn sie kurz ist, trägt positiv zur Gesundheit bei. Auch eine kurze Gymnastik, der aktive Weg zur Arbeit oder das Treppensteigen im Bürogebäude sind deshalb von Wert.

Hat nicht jeder Mensch seine ganz eigene Lebens- und Gesundheitssituation sowie eine innere Stimme, die es auch zu berücksichtigen gilt?
Krell-Rösch: Absolut! Regelmäßige Bewegung gelingt dann, wenn sie zu den individuellen Lebensumständen, Vorlieben und Bedürfnissen passt. Um dranzubleiben, ist es wichtig, dass die körperliche Aktivität Freude bereitet und sich mit persönlichen Zielen verbindet.

In zahlreichen Forschungsprojekten tragen Sportwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler des KIT dazu bei, die Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Gesundheit besser zu verstehen. Können Sie kurz erläutern, was sie da machen?
Krell-Rösch: Zum einen führen wir Beobachtungsstudien durch, etwa die bundesweite MoMo-Studie für das Kindes- und Jugendalter oder die „Gesundheit zum Mitmachen"-Studie mit Erwachsenen. Zum anderen finden wir in Interventionsstudien heraus, wie sich neuartige Bewegungsprogramme auf die Fitness und andere Gesundheitsparameter auswirken.

Haben die weltweit einschneidenden Jahre der Covid-19-Pandemie das Bewegungsverhalten beeinflusst?
Niessner: Ja, die Pandemie hatte weltweit große Auswirkungen auf das Bewegungsverhalten – durch Lockdowns, Schul- und Vereinssportschließungen besonders bei Kindern und Jugendlichen. Diese Veränderungen erforschen wir am Institut für Sport und Sportwissenschaft (IfSS) im Rahmen der MoMo- und der COMO-Studie.

Was können Sie uns zum Fitnessniveau der Kinder und Jugendlichen in Deutschland sagen?
Niessner: Schon seit den 2000er-Jahren stagniert es auf niedrigem Niveau. Die Jahre der

FOTO: SILKE WALZ

FOTO: PATRICK LANGER

Dr. Claudia Niessner und Dr. Janina Krell-Rösch (rechts), wissenschaftliche Mitarbeiterinnen am Institut für Sport und Sportwissenschaft (IfSS) des KIT

Dr. Claudia Niessner and Dr. Janina Krell-Rösch (right), research associates at KIT's Institute of Sports and Sports Science (IfSS)

Die bundesweite MoMo-Studie untersucht die Entwicklung motorischer Leistungsfähigkeit und körperlich-sportlicher Aktivität bei Kindern und Jugendlichen

The nationwide MoMo study examines the development of motor skills and physical activity in children and adolescents

FOTO: IFSS/KIT

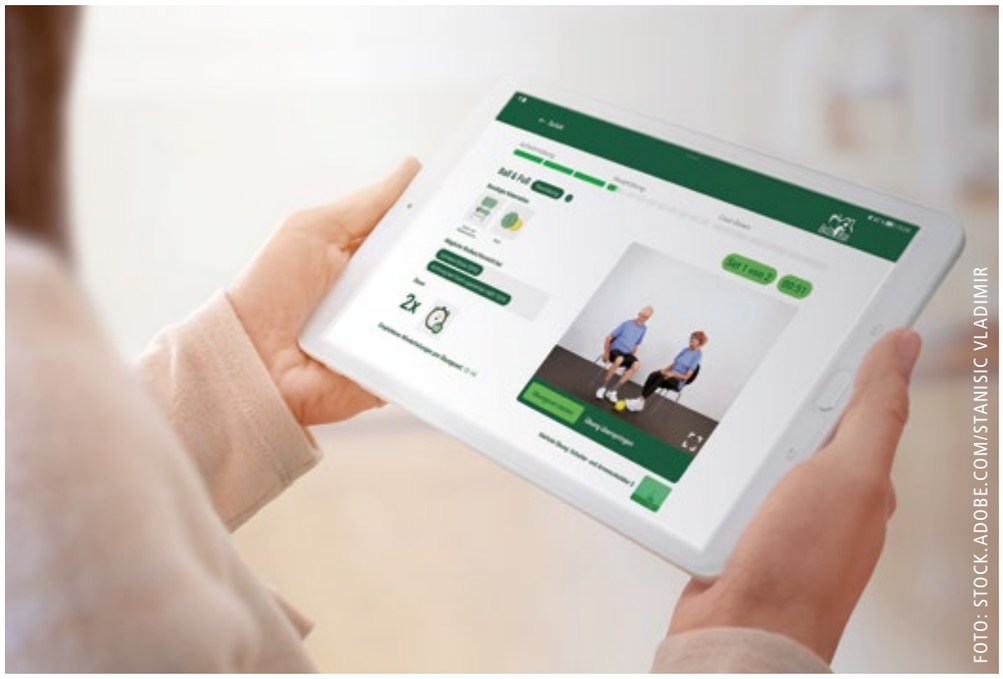


FOTO: STOCK.ADOBE.COM/STANISIC VLADIMIR

"Any Form of Physical Activity, Even if Brief, Improves Health"

Sports Scientists Claudia Niessner and Janina Krell-Rösch on the Benefits of Physical Activity

TRANSLATION: JUSTUS HARTLIEB

Our anatomy and physiology are made for physical activity. Lulled by the temptations of comfort, how can we start to live up to this natural obligation? Sports scientists at KIT are working to better understand how physical activity and health are intertwined. Their studies and those of other researchers have documented the benefits of an active lifestyle, such as a strong cardiovascular system, reduced risk of obesity, diabetes, and osteoporosis as well as positive effects on mental health, cognitive functions, and sleep quality. To gain these insights, Dr. Claudia Niessner and Dr. Janina Krell-Rösch from the Institute of Sports and Sports Science (IfSS) conduct observational studies, where segments of the population are monitored on a given timeline, or intervention studies, where new exercise programs are put to the test.

"Any form of physical activity, even if it's brief, improves health," Niessner says. "Short exercise routines, active commuting, or taking the stairs do also matter." To stay focused, the forms of exercise should fit individual living circumstances, preferences, and goals. The COVID-19 years, Niessner says, had a significant impact on movement behavior worldwide, especially among children and adolescents. "Studies like MoMO and COMO show that due to lockdowns, school, and sports club closures, the fitness levels have further declined." Parents should encourage their children to find a form of movement they enjoy.

Older people face the challenge of staying active despite physical complaints. "There are opportunities, as people are more flexible in retirement," Janina Krell-Rösch says. "Everyday activities like gardening or walking also have health benefits and they are often enjoyed by elderly people." Chronically ill individuals should also engage in physical activity – after consulting their doctor. As regards technical systems, Krell-Rösch sees ample potential for apps and robots to support or enable movement. "In the BeSt Age project, for example, we developed an app that helps caregivers promote physical activity and prevent their patients from falling." ■

Dr. Claudia Niessner ist Nachwuchsgruppenleiterin am IfSS des KIT. Ihr Fachgebiet ist die epidemiologische Sportwissenschaft mit dem Schwerpunkt Gesundheit bei Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen.

Dr. Janina Krell-Rösch erforscht am IfSS die Zusammenhänge von körperlicher Aktivität, motorischer Leistungsfähigkeit und Gesundheit im Alter sowie bei Demenz.

Ausführliche Informationen zu den im Interview angesprochenen Forschungsprojekten MoMo, COMO, Gesundheit zum Mitmachen, Fitnessbarometer, BeSt Age und JuBot finden Sie unter www.ifss.kit.edu/Forschung_Sozialwissenschaften_Projekte.php

SCHLEITH BAUT ERFOLGSSTORYS ■

schleith.de/karriere

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 Schlüsselfertigbau.

WIR SIND FÜR DICH DER RICHTIGE ARBEITGEBER, WENN:

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

Wir freuen uns auf deine Bewerbung@schleith.de!

STARTE DEINE STORY BEI UNS ALS:

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

ODER DIREKT NACH DEINEM STUDIUM ALS:

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

WALDSHUT-TIENGEN STEISSLINGEN RHEINFELDEN UMKIRCH ACHERN MANNHEIM KARLSRUHE

ANZEIGE

Pandemie haben vermutlich zu einem weiteren Abfall der Fitness geführt. Unsere regionale Studie „Fitnessbarometer" wie auch die internationale Forschung stützen diese These. Aktuelle Fitnessdaten für ganz Deutschland werden ab März 2025 im Rahmen der Mo-Mo-Studie verfügbar sein.

Welche sind die größten Bewegungsverhinderer?
Niessner: Digitale Medien lenken oft von körperlicher Aktivität ab, hinzu kommen lange Sitzzeiten in der Schule und ein inaktiver Schulweg, bekannt als „Elterntaxi". Häufig sind auch die Eltern keine guten Vorbilder.

Was raten Sie Eltern, deren Kinder sich zu wenig bewegen?
Niessner: Ich empfehle Eltern, mit ihren Kindern gemeinsam aktiv zu sein und sie zu ermutigen, eine Sportart oder Bewegungsform zu finden, die ihnen Freude bereitet. Nicht alle Kinder mögen Mannschaftssport oder Ballspiele. Einige bevorzugen individuelle Sportarten oder Spielen im Freien, was ebenfalls gefördert werden sollte.

Welche besonderen Herausforderungen stellen sich, wenn es darum geht, im Alter in Bewegung zu bleiben?
Krell-Rösch: Im Alter nehmen körperliche Beschwerden zu, sodass man sich tendenziell weniger bewegt. Umgekehrt bieten sich Chancen, zum Beispiel ist man im Ruhestand oft zeitlich flexibler. Auch Alltagsaktivitäten wie Gartenarbeit oder Spazierengehen, zu denen sich ältere Menschen oft gut motivieren können, haben positive Gesundheitseffekte.

Sollten sich auch chronisch kranke oder körperlich eingeschränkte Menschen um Aktivität bemühen?
Krell-Rösch: Natürlich, für viele Krankheitsbilder stellen Bewegung und Training sogar zentrale Therapieinhalte dar. Am Anfang sollte jedoch eine ärztliche Abklärung stehen.

Können Digitalisierung und Technologien wie Künstliche Intelligenz und Robotik helfen, Bewegung zu unterstützen bzw. zu ermöglichen?
Krell-Rösch: Wir sehen hier in der Tat viel Potenzial. Im Projekt BeSt Age haben wir beispielsweise eine App entwickelt, mit der Mitarbeitende von Pflegeeinrichtungen die Bewohnerinnen und Bewohner zur Bewegungsförderung und Sturzprävention anleiten. Ein anderes Beispiel ist das interdisziplinäre JuBot-Projekt. Hier interessiert uns, wie die motorische Leistungsfähigkeit älterer Menschen mithilfe von Assistenzrobotern erhalten werden kann.

Ihr Top-Tipp für ein individuelles Mehr an Bewegung?
Niessner: Eine Sportart oder Bewegungsform finden, die wirklich Spaß macht – und diese Aktivität möglichst in der Natur ausüben.

Das Fitnessniveau von Kindern und Jugendlichen stagniert seit den 2000er-Jahren auf einem niedrigen Niveau

The fitness level of children and adolescents has stagnated at a low level since the 2000s

Krell-Rösch: Sich mit anderen zu sportlicher Aktivität verabreden und das als festen Termin in den Kalender eintragen. ■

claudia.niessner@kit.edu
janina.krell-roesch@kit.edu

FOTO: IFSS/KIT

Jung bleiben mit Robotern

WIE ROBOTER IN DER PFLEGE UNTERSTÜTZEN KÖNNEN

VON AILEEN SEEBAUER

Der humanoide Assistenzroboter soll Seniorinnen und Senioren bei der Alltagsbewältigung unterstützen und Pflegekräfte entlasten

The humanoid assistance robot is designed to support the elderly in coping with everyday life and relieve care staff

FOTO: IAR/KIT

FOTO: ADRIAN YASS

Professor Tamim Asfour, Leiter der Forschungsgruppe Hochperformante Humanoide Technologien (H²T) am Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) des KIT

Professor Tamim Asfour, Head of the High Performance Humanoid Technologies (H²T) Group at KIT's Institute of Anthropomatics and Robotics (IAR)

FOTO: PRIVAT

Nora Weinberger, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des KIT

Nora Weinberger, research associate at KIT's Institute for Technology Assessment and Systems Analysis (ITAS)

Im Alter möglichst lange selbstständig bleiben – das ist der Wunsch vieler. Gleichzeitig nimmt die Zahl der alternden Menschen aufgrund der demografischen Entwicklung zu, die Anzahl der Pflegekräfte aber ab. Um Seniorinnen und Senioren bei der Alltagsbewältigung zu unterstützen und Pflegekräfte zu entlasten, können Roboter eingesetzt werden. Im Projekt „JuBot" entwickeln Forschende des KIT humanoide Assistenzroboter und anziehbare Exoskelette für den Einsatz in Pflegeheimen. Mit insgesamt 19 beteiligten Instituten rücken die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Projekt interdisziplinär eng zusammen. Dabei gehen sie mit ihrer Forschung raus aus der kontrollierten Laborumgebung und rein in den echten Alltag der Heimstiftung Karlsruhe. Die Carl-Zeiss-Stiftung fördert das Projekt mit 4,5 Millionen Euro.

Welche Anforderungen haben Pflegebedürftige und Pflegepersonal an einen Roboter? Wie kann ein Roboter Pflegepersonal entlasten? Und wie funktioniert die Umsetzung überhaupt? Damit beschäftigen sich die Forschenden im Projekt „JuBot – Jung bleiben mit Robotern". Über fünf Jahre untersuchen sie, wie assistive Robotik ins Pflegesetting integriert werden kann. Professor Tamim Asfour vom Institut für Anthropomatik und Robotik (IAR) des KIT ist der Projektkoordinator von JuBot. Mit seinem Team entwickelt er die neue Generation der am KIT beheimateten humanoiden ARMAR-Roboter. Außerdem forscht das Team zu Exoskeletten, also anziehbaren Robotern.

Aufgaben eines Roboters im Pflegeheim

„Den Tisch decken, eine Flasche reichen oder mit den Menschen sprechen – das können unsere ARMAR-Roboter schon", erzählt Asfour begeistert. Doch wie können diese Roboter nun am effizientesten für zu pflegende Menschen und Pflegepersonal eingesetzt werden? Dabei müssen die Forschenden schon allein auf der technischen Seite viele Faktoren berücksichtigen: „Wir müssen beispielsweise herausfinden, wie die Roboter von unterschiedlichen Personen lernen und ihr Verhalten an Vorlieben und Bedürfnisse der Nutzenden anpassen können. Das ist eine Herausforderung, die wir zunächst mit unserem neuen Roboter, dem ARMAR-7, meistern müssen", so der Wissenschaftler. Der Roboter soll aber nicht nur körperliche Tätigkeiten ausführen, auch Interaktionen mit den Menschen sind vorgesehen. „Er soll mit den Menschen sprechen können und sie beispielsweise fragen, ob sie ihre Tabletten schon genommen haben", erläutert Asfour. „Hierbei geht es um die Entwicklung von intelligenten Systemen mit kognitiven Fähigkeiten, die natürliche Sprache verstehen, Situationen bewerten, die Konsequenzen der eigenen Aktionen vorhersagen, wichtige Informationen für das Lernen verwenden und unwichtige Informationen vergessen."

Enge Zusammenarbeit mit der Heimstiftung Karlsruhe

Die Roboter wurden zunächst in einem Mensch-Roboter-Apartment am KIT trainiert. Der Einsatz in der Heimstiftung Karlsruhe mit mehreren betreuten Wohnungen steht aber kurz bevor. Damit die Technologie nicht bei der Umsetzung scheitert, arbeitet das Team eng mit den dortigen Pflegekräften und zu Pflegenden zusammen. Mit den Potenzialen, aber auch den Folgen des Einsatzes von Robotern in der Pflege beschäftigt sich das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des KIT. „Dabei erforschen wir aktuell zum Beispiel die Bedürfnisse der Pflegebedürftigen und Pflegekräfte und ermitteln, was sie sich von dem Einsatz eines Roboters erhoffen. Zudem untersuchen wir, wie sich durch Roboter die Arbeitsprozesse in der Pflege und das generelle Miteinander im Heim verändern", so Nora Weinberger, wis-

senschaftliche Mitarbeiterin am ITAS. Um einen Einblick in die Gedankenwelt der Pflegekräfte und Pflegebedürftigen zu erhalten, haben die Forschenden Umfragen und Interviews durchgeführt. Während des Einsatzes von ARMAR in der Heimstiftung sind weitere Interviews und teilnehmende Beobachtungen geplant.

Grenzen und Akzeptanz im Gesundheitswesen

Die zu Pflegenden und das Pflegepersonal stünden der Assistenztechnologie grundsätzlich positiv gegenüber. „Die Menschen können im Prozess mitentscheiden, das gibt ihnen ein gutes Gefühl", so Asfour. „Privatheit und Diskretion sind im Gesundheitswesen ganz wichtig. Der Roboter muss zum Beispiel Medikamenteneinnahmen oder Terminerinnerungen zuordnen können. Dabei muss er wissen, welche Information er wann und an wen rausgeben darf." Aber auch um ganz persönliche Grenzen der Bewohnerinnen und Bewohner gehe es im Projekt: „Möchten sie beispielweise, dass der Roboter mit ins Bad kommt oder überschreitet das eine Grenze?", fügt Weinberger hinzu. „Ziel ist es, herauszufinden, wie gute Pflege mit unterstützenden Robotern aus Sicht des Pflegepersonals und der Pflegebedürftigen aussehen kann."

Trans- und interdisziplinäres Leuchtturmprojekt

„JuBot liegt mir besonders am Herzen, weil wir durch die Beteiligten aus mehreren Disziplinen eine unglaubliche Expertise im Projekt bündeln", sagt Asfour. Im Team finden sich Expertinnen und Experten aus den Fachgebieten Robotik, Künstliche Intelligenz, Mensch-Maschine-Schnittstellen, IT-Sicherheit, Ingenieur- und Sportwissenschaften sowie Architektur und Technikfolgenabschätzung. Die Ergebnisse nutzt das Konsortium für weitere Folgeprojekte zur assistiven Robotik. „Diese Forschung ist eine riesige Herausforderung. Der Weg ist noch lang, wenn wir hier von einem System mit rund um die Uhr verfügbarer funktionaler Intelligenz sprechen", so Asfour. Auf die Frage, ob ich als 30-Jährige im Alter von Robotern unterstützt werde, muss der Robotik-Professor schmunzeln. „Ja, das glaube ich schon", antwortet er. Na, da bin ich mal gespannt. ■

www.jubot.kit.edu

asfour@kit.edu
nora.weinberger@kit.edu

Staying Young with Robots

How Robots Can Support Care

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Many people of advanced age wish to remain independent as long as possible. Robots can help the elderly in managing their everyday life and can also relieve the caregivers. KIT researchers have launched the project "JuBot – Jung bleiben mit Robotern" (JuBot – Staying young with robots) to develop humanoid assistance robots and wearable exoskeletons for use in care centers. 19 institutes collaborate across disciplines in the project.

Professor Tamim Asfour from KIT's Institute of Anthropomatics and Robotics (IAR) coordinates JuBot. He and his team are developing a new generation of humanoid ARMAR robots. Their research also encompasses exoskeletons, i.e., wearable robots. "Laying the table, handing over a bottle, or talking to people – this is what our ARMAR robots can already do," Asfour says. The goal now is for robots to conduct physical activities and to interact with people. "We want the robot to talk to people and to ask them whether they have already taken their pills, for instance," Asfour explains.

The robot is now being evaluated at a care center in Karlsruhe. The researchers collaborate closely with the care staff there and with the persons who need care. KIT's Institute for Technology Assessment (ITAS) studies the possibilities as well as the impacts of the use of robots in the care sector. "We analyze the needs of the residents and of the care staff and ask them what they expect the robot to do. Moreover, we study how robots change work processes in the care sector and life at the care center," says Nora Weinberger, researcher of ITAS. "We want to find out how robots can help improve care from the staff's and the residents' perspectives." ■

Hand des humanoiden ARMAR-Roboters

Hand of the humanoid ARMAR robot

FOTO: IAR/KIT

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER DEMENZBEHANDLUNG

DAS SPIN-OFF METIS NEUROTEC UNTERSTÜTZT DEMENZERKRANKTE IN DER FRÜHPHASE IHRER BEHANDLUNG

VON MAXIMILIAN GRIFF // TRANSLATION: VERONIKA ZSÓFIA LÁZÁR // FOTOS: MARKUS BREIG

„Nur durch Digitalisierung und neue Möglichkeiten wie Künstliche Intelligenz (KI) können wir aktuelle und zukünftige Herausforderungen im Gesundheitssystem lösen", sagen Dr. Markus Schinle, Dr. Simon Stock und Marius Gerdes, Gründer von METIS Neurotec und wissenschaftliche Mitarbeiter am Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV) des KIT. Die Ausgründung aus dem KIT hat es sich zum Ziel gemacht, Demenzpatientinnen und -patienten im Frühstadium ihrer Erkrankung einen digitalen, KI-gestützten Behandlungsplan zu bieten, um den Verlauf der Krankheit zu verlangsamen.

Aktuell leiden in Deutschland etwa 1,8 Millionen Menschen an Demenz und die Zahl wird in den kommenden Jahren aufgrund des demografischen Wandels weiter steigen. Demenz – als Überbegriff für verschiedene degenerative Erkrankungen des Gehirns – ist unheilbar, der Krankheitsverlauf ist im Frühstadium jedoch durch die Adressierung individueller Risikofaktoren, wie zum Beispiel durch verstärkte Bewegung oder eine gesunde Ernährung, beeinflussbar. An dieser Stelle setzt das Behandlungskonzept von METIS Neurotec an: Die jungen Unternehmer haben eine App entwickelt, die Patientinnen und Patienten während ihrer Behandlung begleitet und eine digitale Schnittstelle zu ihren Ärztinnen und Ärzten bietet. In der App können beispielsweise individuelle Interventionspläne erstellt, persönliche Risikofaktoren eingetragen und Interventionsmodule von behandelnden Ärztinnen und Ärzten hinzugefügt werden.

Die App kann mit externer Sensorik des Internet of Medical Things wie intelligenten Schlafmatten oder Fitnesstrackern verknüpft werden, in Echtzeit Daten über den Gesundheitszustand der Patientin oder des Patienten sammeln und auf deren Grundlage personalisierte Behandlungsmaßnahmen vorschlagen. Die jungen Unternehmer setzen zudem auf KI bei Chat-Interaktionen und beim Symptomtracking. Die digitale Plattform ist so gestaltet, dass sich die zugrunde liegende KI an den aktuellen S3-Leitlinien zur Demenzbehandlung orientiert und von Ärztinnen und Ärzten lernen kann. „Langfristig ist es unser Ziel, allen Menschen die Möglichkeit zu geben, ihre geistigen Fähigkeiten ein Leben lang optimal zu nutzen", so Simon Stock. ■

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DEMENTIA TREATMENT

METIS NEUROTEC IS DEVELOPING A DIGITAL PLATFORM FOR INTERVENTION PLANS TO TREAT INDIVIDUAL RISK FACTORS IN DEMENTIA

"Only through digitalization and new possibilities such as artificial intelligence will we be able to solve current and future challenges in the healthcare system," say Dr. Markus Schinle, Dr. Simon Stock and Marius Gerdes, the founders of METIS Neurotec and research associates at KIT's Institute for Information Processing Technology (ITIV). The spin-off has set out to offer dementia patients in the early stages a digital, AI-supported treatment plan to slow down the progression of the disease.

Around 1.8 million people in Germany currently suffer from dementia, and the number of dementia patients will further increase in the coming years due to demographic change. Dementia, the umbrella term for various degenerative diseases of the brain, is incurable, but the course of the disease can be influenced in the early stages by addressing individual risk factors, such as better exercise or a healthy diet. This is where Metis Neurotec's treatment concept comes in: The young entrepreneurs have developed an app that accompanies patients during their treatment and offers a digital interface to their physicians. For example, individual intervention plans can be created in the app, personal risk factors can be entered, and intervention modules can be added by attending physicians.

The app can be linked to external sensors from the Internet of Medical Things (IoMT), such as smart sleeping mats or fitness trackers, to collect data on the patient's state of health in real time and based on this, recommend personalized treatment measures. The young entrepreneurs also rely on artificial intelligence (AI) for chat interactions and symptom tracking. Their digital platform is designed in such a way that the underlying AI is based on the current S3 guidelines for dementia treatment and can learn from physicians.

"Our long-term goal is to give everyone the opportunity to make optimal use of their mental abilities throughout their lives," says Dr. Stock of Metis Neurotec. ■

info@metisneurotec.com

www.metisneurotec.com

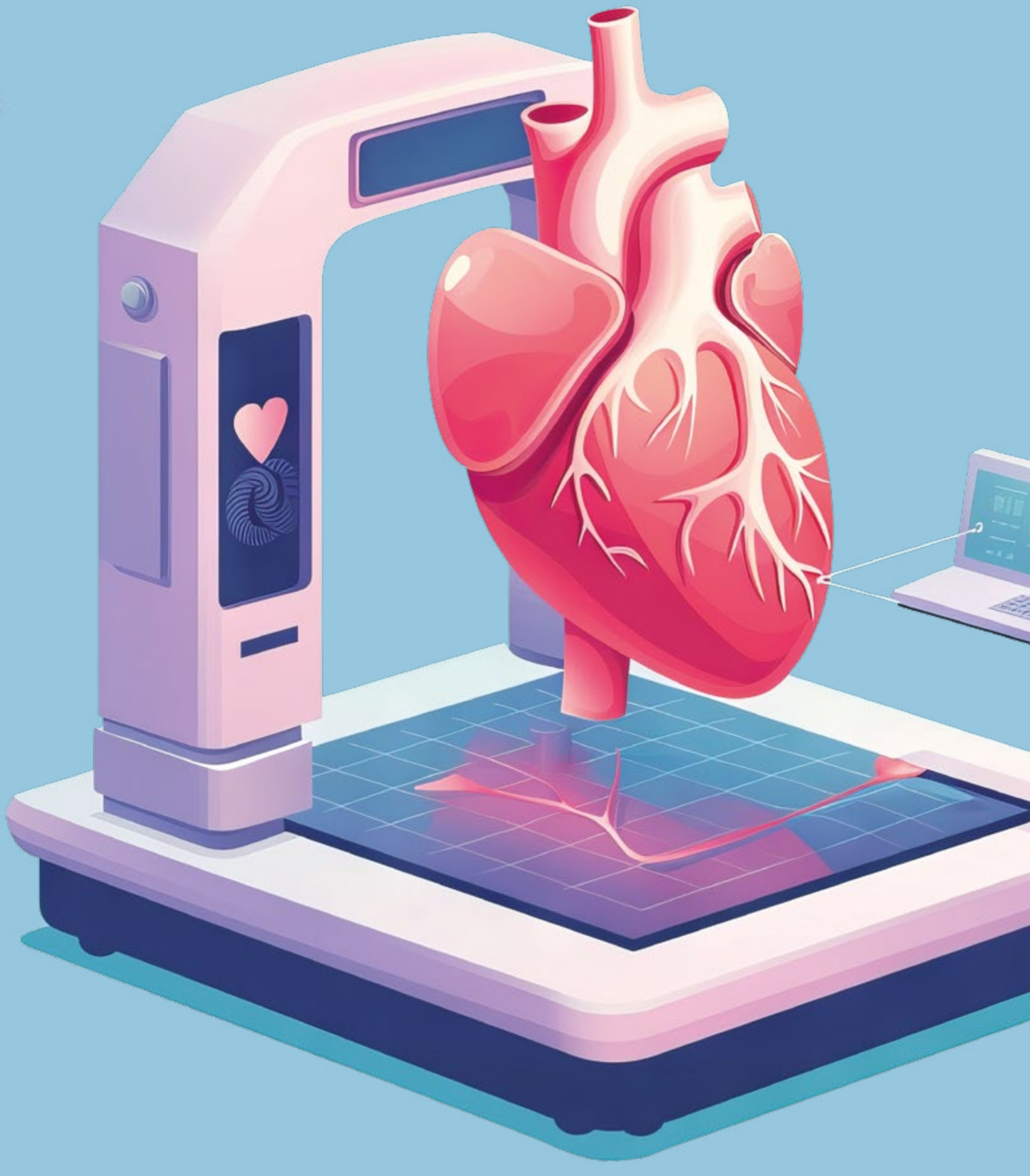


FOTO: STOCK.ADOBE.COM/LILA PATEL

Ein **Herz** aus dem **Drucker?**

WIE 3-D-BIOPRINTING DIE MEDIZIN REVOLUTIONIEREN KANN

VON DR. SIBYLLE ORGELDINGER

Professorin Ute Schepers, Leiterin der Abteilung Chemische Biologie am Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG) des KIT

Professor Ute Schepers, Head of the Department of Chemical Biology at KIT's Institute of Functional Interfaces (IFG)

Maßgeschneiderte Transplantationsorgane und individualisierte Prothesen. Arzneimittelentwicklung ohne Tierversuche. Personalisierte Medikamententests. Echtes Fleisch ohne Tierleid: An diese Visionen rückt die Realität immer näher heran – mit 3-D-Bioprinting, Tissue Engineering und Organ-on-a-Chip-Systemen.

Weltweit warten schwerkranke Menschen auf eine Organspende – allein in Deutschland sind es über 8 000. Dem steht ein deutlicher Mangel an Spenderorganen gegenüber. Transplantationspatientinnen und -patienten müssen zudem ein Leben lang starke Medikamente einnehmen, um Abwehrreaktionen des Immunsystems zu unterdrücken. Lassen sich diese Probleme mit maßgeschneiderten Organen aus dem 3-D-Drucker lösen? Die Forschung kommt diesem Ziel immer näher.

„Teile von Organen können wir bereits herstellen", sagt Ute Schepers, Professorin am Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG) des KIT. „In unserem Labor arbeiten wir an durchbluteten Geweben, von Nerven durchzogener Haut, Herzklappen und Hornhäuten für die Augen." Schepers leitet die Abteilung

Um die kleinsten Kapillaren in Organen darzustellen, werden Blutgefäße und biologische 3-D-Strukturen mit Durchmessern im Mikrometermaßstab entwickelt

To visualize the smallest capillaries in organs, blood vessels and biological 3D structures with micrometer-scale diameters are being developed

FOTO: SOPHIE WEIERMANN

Laserbasierte 3-D-Druckverfahren beschleunigen den Druck von menschlichem Gewebe. Die Arbeitsgruppe Schepers arbeitet an der Etablierung von Druckverfahren vom Prototyp zu robotergestützten Verfahren

Laser-based 3D printing processes accelerate the printing of human tissue. The Schepers group is working on the development of printing processes from prototypes to robot-assisted processes

FOTO: MARKUS BREIG

Chemische Biologie am IFG. Mit ihrem interdisziplinären Team entwickelt sie Biotinten für den 3-D-Druck und funktionelle biologische Ersatzgewebe. In ihrem Labor ist auch ein Organ-on-a-Chip-System mit naturgetreu nachgebildeten Blutgefäßen entstanden.

Biotinte besteht aus Zellen und Hydrogelen

3-D-Bioprinting ermöglicht es, mit additiven Verfahren, das heißt Schicht für Schicht, dreidimensionale biologische Strukturen herzustellen. Als Ausgangszellen für die Biotinten dienen Stammzellen. Damit diese genau an der Stelle bleiben, an der sie platziert wurden, bedarf es einer Stützmatrix. „Das funktioniert ähnlich wie bei einem Salatdressing, in dem Carrageen dafür sorgt, dass die Kräuter gleichmäßig verteilt bleiben“, erklärt Schepers. Mit ihrem Team entwickelt sie dafür synthetisierte Materialien auf Basis extrazellulärer Proteine. Während des Drucks sind diese Hydrogele flüssig. Danach lassen sie sich unter Licht aushärten. Die wesentliche Herausforderung bei der Entwicklung der Hydrogele besteht darin, gute Druckeigenschaften und biomedizinische Anforderungen miteinander zu vereinbaren. Denn die Biotinten müssen eine angemessene Steifigkeit, eine hohe Porosität und eine ausreichende Diffusionskapazität der herzustellenden Gewebe erlauben, damit diese gleichmäßig wachsen und mit Nährstoffen versorgt werden können.

Mit dem Tissue Engineering lassen sich dreidimensionale biologische menschliche Gewebe herstellen und mit Blutgefäßen durchziehen, um beispielsweise zukünftig neue Arzneimittel vor der Anwendung am Menschen zu testen. Solche Tests sind zuverlässiger als Tests in konventionellen 2-D-Zellkulturen. Darüber hinaus tragen sie dazu bei, Tierversuche zu verringern oder ganz zu vermeiden. Längerfristig zielen die Arbeiten von Schepers und ihrem Team darauf ab, komplette Organe mit dem 3-D-Drucker herzustellen. Dies könnte vielen Menschen das Leben retten – „eine weltweite Sprunginnovation“, sagt Schepers. Werden

dazu Stammzellen der jeweiligen Patientin oder des jeweiligen Patienten verwendet, ist das Ersatzorgan für den Körper maßgeschneidert, sodass sich die Immunsuppression erübrigt. Allerdings brauchen Stammzellen Zeit, um in die benötigte Form zu reifen – dies dauert in der Regel so lang wie bei der Entwicklung eines Kinds im Mutterleib. 3-D-Drucker könnten künftig aber nicht nur lebenswichtige Organe wie Herzen oder Nieren liefern, sondern auch Knochen, Knorpel und Gelenke sowie Wundverschlüsse.

Künftig könnte jeder Patient und jede Patientin über einen Avatar verfügen

Bei Organ-on-a-Chip-Systemen kommt es nicht darauf an, die natürliche Form der Organe nachzubilden – diese können auch würfel- oder quaderförmig sein –, entscheidend ist die Funktion der miniaturisierten Organe. „In Zukunft könnte jede Patientin und jeder Patient sozusagen über einen Avatar verfügen", sagt die Wissenschaftlerin. Damit wären personalisierte Medikamententests möglich: Ärztinnen und Ärzte könnten vorab untersuchen, wie ein Arzneimittel bei einer bestimmten Person wirkt und ob es mit anderen Wirkstoffen wechselwirkt. Eine weitere zukünftige Anwendungsmöglichkeit von Organ-on-a-Chip-Systemen besteht in der Früherkennung von Krankheiten wie beispielsweise Alzheimer, um das Auftreten der Symptome mit rechtzeitig verabreichten Medikamenten verzögern zu können.

Eine andere Innovation ist schon fast Wirklichkeit und könnte einen Massenmarkt erobern: echtes Fleisch aus dem 3-D-Drucker. Aus Stammzellen lässt sich Muskel- und Fettgewebe gewinnen und Schicht für Schicht drucken. Die Herausforderung besteht darin, Aroma und Konsistenz von natürlich gewachsenem Fleisch zu erreichen. „Wenn dies gelingt, wird die Akzeptanz hoch sein", meint Schepers. Gedrucktes Fleisch würde nicht nur Tierleid vermeiden, sondern auch den Flächen- und Wasserverbrauch reduzieren, CO_2-Emissionen senken und damit zum Klimaschutz beitragen. ■

A Heart from the Printer?

How 3D Bioprinting Can Revolutionize the Medical Sector

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Seriously ill patients worldwide are waiting for donor organs, more than 8000 in Germany alone. The number of organ donations, however, is small. And whenever organs are transplanted, recipients must take strong medicine to suppress the defensive reactions of their immune systems. Customized organs from a 3D printer may be the solution.

"We are already able to produce parts of organs," says Ute Schepers, Professor at KIT's Institute of Functional Interfaces (IFG). "At our laboratory, we are working on tissues with a good blood supply, skin that contains nerves, cardiac valves, and corneas for the eyes." Together with her interdisciplinary team, Ute Schepers develops bioinks for 3D printing as well as biological spare tissues.

The bioinks consist of stem cells and hydrogels and can be used for the production of three-dimensional, biological structures. This is also referred to as 3D bioprinting. The major challenge is to combine good printing properties with biomedical requirements. Tissues produced with bioinks must have a reasonable stiffness, high porosity, and sufficient diffusion capacity to ensure homogeneous growth with a supply of nutrients.

Tissue engineering enables the production of three-dimensional biological human tissues, including blood vessels, for testing new medical substances prior to their use in humans. In the longer term, the team plans to produce complete organs with the 3D printer. This could save the lives of many people. When the patient's stem cells are used for this purpose, the replacement organ would be adapted to the body's defenses so immunosuppression would not be required.

Organ-on-a-chip systems focus on the function of organs rather than their shape. "In future, every patient might have an avatar," Professor Ute Schepers says. This would enable personalized tests of medicine. Another future application of organ-on-a-chip systems consists in the early recognition of diseases, including Alzheimer's disease, and in delaying their progress by beginning medical treatment at an early stage of disease. ■

ute.schepers@kit.edu

www.ifg.kit.edu/7402.php

Macht Sport (messbar) glücklich?

BEREITS KURZE BEWEGUNGSPAUSEN KÖNNEN EINEN POSITIVEN EFFEKT AUF GESUNDHEIT UND WOHLBEFINDEN HABEN

VON JANNICK HOLSTE

Hampelmänner oder ein kurzer Spaziergang auf der Arbeit? Wenn es nach Dr. Marco Giurgiu und Irina Timm vom Institut für Sport und Sportwissenschaft (IfSS) des KIT gehen würde, sollte das zur Normalität werden. Sie forschen daran, wie sich Bewegungspausen auf unser mentales Wohlbefinden auswirken und wie uns technische Geräte wie Smartwatches zu mehr Bewegungspausen animieren können.

lookKIT: Ich trenne Sport und Arbeit meistens. Warum würden Sie hier intervenieren und Bewegungspausen während der Arbeit empfehlen?

Dr. Marco Giurgiu: Zunächst ist es wichtig, zwischen Sport und körperlicher Alltagsaktivität zu unterscheiden. Denn wir sind bereits körperlich aktiv, wenn wir morgens aufstehen und zur Arbeit gehen oder wenn wir im Haushalt arbeiten. Körperliche Aktivität ist somit nicht gleichzusetzen mit Sport. Die meiste Zeit des Alltags bestimmt jedoch die Arbeit und die findet bei vielen Menschen sitzend vor dem Computer statt. Langes Sitzen ist nachgewiesenermaßen schädlich für die Gesundheit und kann unter anderem eingeklemmte Blutbahnen oder Rückenschmerzen verursachen. Daher zählt jede Minute, in der wir uns nicht in dieser schädlichen Haltung befinden.

Irina Timm: Es reicht einfach nicht, abends zwei Stunden Sport zu machen. Denn ausreichend Bewegung im Alltag ist ebenso wichtig, um die Gesundheit zu erhalten.

In einer Studie haben Sie den Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität und mentaler Gesundheit untersucht. Wie

Für den Erhalt der Gesundheit ist körperliche Aktivität im Alltag ebenso wichtig wie das regelmäßige Treiben von Sport

Physical activity in everyday life is just as important for maintaining good health as regular exercise

FOTO: MARKUS BREIG

FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

Irina Timm, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Sport und Sportwissenschaft (IfSS) des KIT

Irina Timm, research associate at KIT's Institute of Sports and Sports Science (IfSS)

FOTO: CYNTHIA RUF

Dr. Marco Giurgiu, wissenschaftlicher Mitarbeiter am IfSS

Dr. Marco Giurgiu, research associate at IfSS

FOTO: MARKUS BREIG

FOTO: JANA MÜLLER

FOTO: MARKUS BREIG

Ein positives soziales Umfeld kann einen positiven Einfluss auf die Intensität von körperlicher Aktivität ausüben

A positive social environment can have a positive influence on the intensity of physical activity

Affektive Zustände:

Affektive Zustände beschreiben einen zeitlich kurzen, aber intensiven Gefühlszustand, meistens als Reaktion auf äußere Situationen. Vereinfacht gesagt sind es kurzfristige Gefühlslagen.

In den Studien wurden vor allem drei affektive Zustände abgefragt:

Valenz:
Fühle ich mich gerade gut oder schlecht?

Energiegeladenheit:
Fühle ich mich energetisch oder müde?

Gelassenheit:
Fühle ich mich ruhig oder gestresst?

Irina Timm im Interview mit Gabi Zachmann von der Abteilung STS-Gesamtkommunikation des KIT

Irina Timm interviewed by Gabi Zachmann from the Corporate Communications Group of KIT

Foto: Markus Breig

Im Podcast „Nachgefragt – wissen, wie's läuft" erklärt Irina Timm, inwiefern alltägliche Bewegung und mentales Wohlbefinden zusammenhängen. Sie gibt Tipps gegen Energielosigkeit und erläutert die Methodik, mit der mentales Wohlbefinden gemessen werden kann. Hören Sie rein – damit Sie wissen, wie's läuft.

kann so ein Zusammenhang gemessen werden?

Giurgiu: Die aktuelle Studienlage zum Zusammenhang von körperlicher Aktivität und affektiven Zuständen ist eindeutig: Mehr Bewegung im Alltag kann unmittelbar zu einer Verbesserung der affektiven Zustände führen. Das sehen wir insbesondere beim energetischen Level – durch körperliche Aktivität werden wir vitaler und mental frischer. Das Ziel unserer Untersuchung ist es, festzustellen, wie sich Interventionen, also kurze Bewegungspausen, bei zu langer körperlicher Inaktivität auf die mentale Gesundheit auswirken. Dazu haben wir eine interne Studie am KIT durchgeführt.

Timm: Die Methodik, die wir dabei anwenden, nennt sich Ambulantes Assessment. Die Probandinnen und Probanden erhalten einen Bewegungssensor, den sie während der Studienphase tragen. So können wir Bewegungen einigermaßen objektiv erfassen – einigermaßen, da auch die besten Tracking-Geräte nicht perfekt sind. Gleichzeitig nutzen die Studienteilnehmenden eine App, über die sie benachrichtigt werden, wenn sie einen bestimmten Schwellenwert an Aktivität oder Inaktivität überschreiten. Dann wird direkt abgefragt, wie sie sich aktuell fühlen. So können wir quasi in Echtzeit das Wohlbefinden erfassen und somit sehr viele Daten pro Person sammeln. Das ermöglicht es uns, Zusammenhänge zwischen dem Wohlbefinden und der körperlichen Aktivität herzustellen.

Bedeutet also, wenn ich Bewegungspausen einbaue, bin ich glücklicher und produktiver bei der Arbeit?

Giurgiu: Man kann auf jeden Fall sagen, dass man nach einer Bewegungspause vitaler im Sinne von etwas frischer ist. Das lässt sich auch physiologisch gut begründen, da durch Bewegung das Herz-Kreislauf-System angeregt wird und man dadurch konzentrierter wird. Wenn man sich länger nicht bewegt, wird man hingegen müde und muss gegebenenfalls Produktivitätsverluste hinnehmen. Wir sehen in unseren Ergebnissen zudem relativ klare Tendenzen, dass Bewegungspausen das Wohlbefinden fördern können.

Kann das so weit gehen, dass sportliche Aktivität sogar fehlende soziale Kontakte ausgleicht – bezogen auf das mentale Wohlbefinden?

Timm: In einer Studie konnten wir nachweisen, dass sportliche Aktivität den Einfluss des Alleinseins auf unser Wohlbefinden teilweise kompensieren kann. Das heißt, Bewegung führt zu einer Abschwächung negativer Stimmung. Die Ergebnisse der Studie haben wir zum Anlass genommen, das soziale Umfeld näher zu betrachten, und die vorläufige Analyse der Daten zeigt, dass das Zusammensein mit Familie oder Freunden einen positiven Ef-

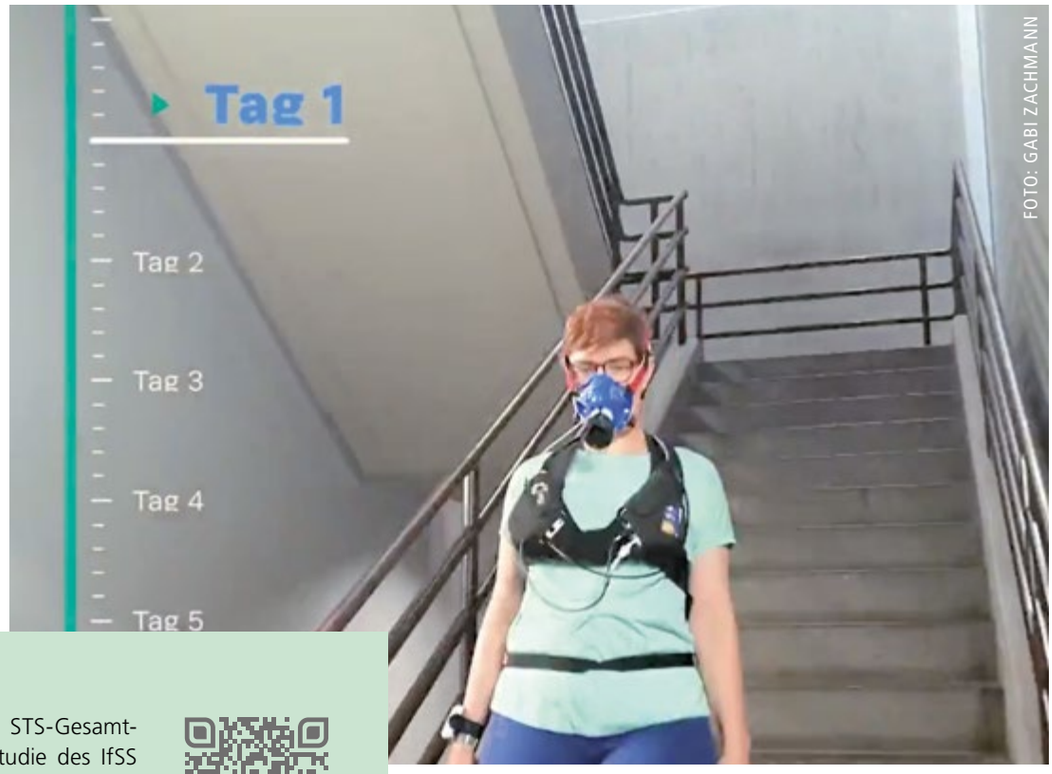


FOTO: GABI ZACHMANN

Zu Beginn der Studienphase werden die Atemgase der Probandin unter Belastung gemessen

At the beginning of the study phase, the test person's respiratory gases are measured under stress

Isabelle Hartmann, Redakteurin in der Abteilung STS-Gesamtkommunikation des KIT, hat an der Bewegungsstudie des IfSS teilgenommen und Bewegungspausen in ihren Alltag integriert. Ihre Erfahrungen teilt sie in einem Videotagebuch. Ihr Fazit: Es wirkt – und zwar schneller als erwartet.

fekt auf die Intensität der Bewegungen haben kann und Inaktivität reduziert wird. Dieser Zusammenhang wird über affektive Prozesse mediiert. Anders gesagt: Ein positives soziales Umfeld hebt die Stimmung, was wiederum die Aktivität anregen kann.

Welche Rolle spielt das Wetter für körperliche Aktivität? Sollte ich meine Bewegung nun nach der Wettervorhersage richten?
Timm: Wir haben untersucht, ob Wetterfaktoren wie Temperatur oder Niederschlag einen Einfluss auf das Aktivitätsverhalten im Alltag haben. Die Ergebnisse zeigen, dass das nachfolgende Aktivitätslevel steigt, wenn sich die Temperatur erhöht. Beim Niederschlag konnten wir das nicht sehen. Ein Einfluss auf die Inaktivität wurde bei keiner Wetterkomponente gemessen. Diese Ergebnisse könnten für die Interventionen per App berücksichtigt werden. Die App könnte beispielsweise folgende Meldung senden: Deine optimale Außentemperatur ist erreicht, Zeit für einen kurzen Spaziergang.

Welche Rückmeldung kam von den Studienteilnehmenden? Wollen sie nun mehr Bewegungspausen einlegen?
Giurgiu: Die Resonanz war mehrheitlich positiv und die Pausen wurden als wirksame Förderung angesehen. Noch gibt es keine konkreten Empfehlungen für Bewegungspausen. Manche Teilnehmenden wünschten sich zum Beispiel mehr Kräftigungsübungen und andere profitierten mehr von Laufpausen draußen. Hier soll unsere Forschung in Zukunft dabei helfen, personalisierte Empfehlungen zu geben. ■

marco.giurgiu@kit.edu
irina.timm@kit.edu

FOTO: STOCK.ADOBE.COM/PIXEL-SHOT

Do Sports Make People Happy?

Even Short Exercises May Have a Positive Effect on Health and Well-being

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Dr. Marco Giurgiu and Irina Timm from the Institute of Sports and Sports Science (IfSS) of Karlsruhe Institute of Technology (KIT) study how physical exercise affects our mental well-being and to what extent gadgets, including smart watches, may help us increase our physical activity.

"Long hours spent sitting are known to be harmful to health. Every minute not spent in this harmful sitting posture counts," says Dr. Marco Giurgiu. Researchers of KIT studied the relationship between physical exercise and affective states. They wanted to find out how short physical exercises affect mental health during long periods of physical inactivity. To do so, they used a method called ambulatory assessment. Test subjects received a motion sensor to objectively measure each individual's movements. An app informed the participants whenever they exceeded a certain threshold of activity or inactivity. Then, the participants were asked how they felt. "Our results reveal that short phases of physical exercise can enhance human well-being," Marco Giurgiu says. They have not yet derived concrete recommendations from the findings, however. Some participants wished for more strengthening exercises, while others favored short outdoor runs. Future research will help develop personalized recommendations.

Another study proved that physical activity partly compensates for the effect of loneliness on our well-being. "For this reason, we started to study the social environment in more detail and found that being together with families or friends may have a positive effect on exercise intensity and reduce inactivity," Irina Timm explains. Here, affective processes play an important role. In other words: A positive social environment lifts the mood and may cause people to be physically active. ■

Pionierarbeit in der

DAS KIT-ZENTRUM HEALTH TECHNOLOGIES (HEALTHTECH) TREIBT DEN DIGITALEN WANDEL VON MEDIZINTECHNOLOGIEN, PERSONALISIERTER MEDIZIN UND VERSORGUNG VON PATIENTINNEN UND PATIENTEN VORAN

VON MAXIMILIAN FERBER

Um den gesundheitlichen Herausforderungen von heute und morgen zu begegnen, braucht es innovative, digitale und technische Lösungen. Im Interview stellen Professorin Ute Schepers vom Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG) und Professor Michael Beigl vom Institut für Telematik (TM) das KIT-Zentrum Health Technologies (HealthTech) vor, das mit disziplinübergreifender Expertise zur Ver-

COLLAGE AUS: PANTHERMEDIA/DEYAN GEORGIEV UND STOCK.ADOBE.COM/TEX VECTOR

Gesundheitstechnologie

besserung der Versorgung von Patientinnen und Patienten beitragen will.

lookKIT: Was ist die Idee hinter dem Zentrum?

Professor Michael Beigl: Der Grundgedanke des HealthTech ist, die am KIT vorhandenen Kompetenzen aus unterschiedlichen Forschungsbereichen zusammenzubringen, um eine gänzlich neue Zusammenarbeit zu schaffen, die es so nirgendwo sonst gibt. Von Sport- über Geisteswissenschaften bis zu den MINT-Fächern decken wir alle Disziplinen ab.

Professorin Ute Schepers: Wir haben drei große Forschungsfelder: Technik für Präzisionsmedizin, flächendeckende, ganzheitliche und individuelle Versorgung von Patientinnen und Patienten sowie digitale Gesundheit. Diese drei Themenfelder sind aber nicht klar voneinander getrennt. Sie bauen aufeinander auf und befruchten sich gegenseitig.

Können Sie die Zusammenarbeit der drei Themenfelder näher erläutern?

Schepers: In jedem Themenbereich werden verschiedene Forschungsfelder bedient. Diese umfassen die Robotik, die Medizintechnik, digitale Zwillinge für individuelle Simulationen von Patientinnen und Patienten, personalisier-

FOTO: MARKUS BREIG

FOTO: MAGALI HAUSER

Professorin Ute Schepers vom Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG) und Professor Michael Beigl vom Institut für Telematik (TM) des KIT

Professor Ute Schepers from KIT's Institute of Functional Interfaces (IFG) and Professor Michael Beigl from KIT's Institute of Telematics (TM)

te Medizin und Biomaterialforschung, intelligente Wearables und den ganzen Bereich Digital Health. Die Erkenntnisse jedes einzelnen Themenfelds bauen aber auf den Forschungen der anderen Themenfelder auf.

Beigl: Wir versuchen, bessere Sensoren, Geräte und vernetzte Systeme zu schaffen, die auch schon vor einer Erkrankung zum Einsatz kommen. Diese können dann verwendet werden, um eine bessere Datengrundlage aufzubauen, die eine individuelle Therapie im Krankheitsfall ermöglicht. Der umgekehrte Weg findet aber auch statt: Erkenntnisse aus der Therapieforschung werden dazu genutzt, um bessere Hardware zu bauen und unseren Datensatz zu vervollständigen.

Das bedeutet, dass eine ganz neue Organisationsstruktur nötig war, um den Anforderungen und Zielen von HealthTech gerecht zu werden?

Beigl: Über den drei Themenfeldern gibt es eine Art „Dachstruktur", die sich Karlsruher Region of Health Technologies, kurz KARE, nennt. Das ist nicht nur eine Organisationsstruktur, sondern stellt für uns als Forschende auch eine digitale Infrastruktur dar, um Daten, Technologien und Stakeholder zusammenzubringen.

Um welche Stakeholder geht es dabei?

Beigl: Es geht vor allem um externe Gruppen, also beispielsweise um Krankenkassen und Partnerkliniken in der Region. Wir versuchen aber auch, über Reallabore mit Bürgerinnen und Bürgern in Kontakt zu treten. Die größte Herausforderung sind jedoch Stakeholder aus dem regulatorischen Bereich. Dabei geht es um Zulassungsprozesse und Richtlinien, die bei neuen Medizinprodukten und -technologien sowie Arzneimitteln beachtet werden müssen. Durch diesen Ansatz von KARE entstehen ganz neue Perspektiven.

Zum Beispiel?

Beigl: Viele Systeme in Kliniken und im Gesundheitswesen im Allgemeinen sind nicht miteinander kompatibel. Es gibt zwar Standardisierungen, diese sind aber oft Insellösungen für einen Bereich, z. B. für die Diagnostik einer bestimmten medizinischen Disziplin. Es gibt beispielsweise Unterschiede bei der Erstellung von Dokumentationen, was auch bei gleichen Sachverhalten zu einer hohen Varianz in der Datendarstellung führt. Da es sich bei der Medizin um ein dynamisches und sehr komplexes Gebiet handelt, wird es auch nie eine vollständig „spezifizierte" Dokumentation geben. Hinzu kommt, dass Daten in vielen Formaten vorliegen können, von Text über Datenwerte bis hin zu Bilddaten. Die Vielfalt und die unterschiedliche Darstellung der Datentypen in den technischen Systemen erschweren eine effiziente Datenintegration. Häufig wird die Datenintegration noch manuell programmiert, was nicht nur zeitaufwendig, sondern auch fehleranfällig und aufgrund der vielen Kombinationsmöglichkeiten von

Pioneer Work in Health Technologies

The KIT Health Technologies Center (HealthTech) Pushes Digitalization of Medical Technologies, Personalized Medicine, and Patient Care

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Innovative, digital, and technical solutions are needed to address current and future challenges facing the medical sector. HealthTech uses interdisciplinary expertise to solve them and to improve patient care.

The Center pools the expertise existing in different research areas of KIT to raise collaboration to an entirely new level. "We cover all disciplines from sports sciences to the humanities to STEM subjects," says Professor Michael Beigl from the Institute of Telematics (TM). Three thematic fields have been defined: Technology for precision medicine; ubiquitous, holistic and individualized patient care; and digital health. "The findings developed in each of these thematic fields are also based on research carried out in the other fields," says Professor Ulrike Schepers from the Institute of Functional Interfaces (IFG).

The three thematic fields are embedded in a higher level structure called Karlsruhe Region of Health Technologies, or KARE for short. It is not just an organizational structure. Researchers also use it as a digital infrastructure to pool data, technologies, and stakeholders. "Our focus is on external groups, such as health insurance companies and partner hospitals in the region. Still, we also try to establish real-world labs to make contact with citizens," Beigl says.

Apart from the digitalization of the health care sector, researchers work on technologies for precision and personalized medicine. "When two persons are found to have the same disease, they may respond differently to the same treatment due to their individual states of health, their genetics, allergies, and their lifestyles. It is our goal to individualize diagnoses and therapies for patients," Schepers points out. ■

FOTO: STOCK.ADOBE.COM/KEIT

Abbildung eines MRT-Geräts

Photo of an MRI system

Datenformaten und -eigenschaften eigentlich nicht leistbar ist. Vor dem Hintergrund der digitalen Behandlungsakte würde es Jahre oder Jahrzehnte dauern, alle Daten zu sammeln und zu speichern, bevor sie genutzt werden könnten. Künstliche Intelligenz könnte hier Abhilfe schaffen und die Datensammlung und -auswertung beschleunigen.

Im Themenfeld 1 geht es um Technik für Präzisionsmedizin. An welchen Technologien arbeiten Sie?
Schepers: Auch hier sind wir sehr breit aufgestellt. Die Forschenden arbeiten unter anderem an einer robotischen Hand, die als Prothese verwendet wird, und an einem Gerät, das sicherstellt, dass Pflegebedürftige in Einrichtungen ausreichend trinken.

Ihr Ziel ist es, Medizin stärker zu personalisieren. Was kann man sich unter personalisierter Medizin vorstellen?
Schepers: Wenn bei zwei verschiedenen Personen dieselbe Krankheit diagnostiziert wird, können sie zum Beispiel aufgrund ihres individuellen Gesundheitszustands, ihrer Genetik, Allergien und ihrem Lebensstil unterschiedlich auf dieselbe Behandlung reagieren. Daher geht der Trend zu einer personalisierten Versorgung, bei der diese Parameter individuell berücksichtigt werden. Wir entwickeln beispielsweise personalisierte Chipsysteme, mit denen individualisierte Therapien getestet werden können. Darüber hinaus forschen wir zu personalisierten Biomaterialien für den Druck von Organen und an digitalen Zwillingen von Patientinnen und Patienten, die auf der Basis von Daten aus Sensoren in Echtzeit Diagnosen liefern und Therapiepläne erstellen können. Dafür brauchen wir jedoch die entsprechende Sensorik und Wearables, die in Echtzeit die Vitaldaten erfassen, womit wir eine Überschneidung mit den anderen beiden Themenfeldern haben. Ziel ist es, individuelle Diagnosen und Therapien für Patientinnen und Patienten zu erreichen. ■

ute.schepers@kit.edu
michael.beigl@kit.edu

www.healthtech.kit.edu

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

NACHRICHTEN KIT

NEUES ZENTRUM FÜR SYNTHETISCHE GENOMIK

Die Anwendung und Entwicklung neuer Technologien der DNA-Synthese voranzutreiben, um den Weg für die Herstellung ganzer künstlicher Genome zu ebnen – das ist das Ziel eines neuen interdisziplinären Zentrums, das an der Universität Heidelberg, dem KIT und der Johannes Gutenberg-Universität Mainz entsteht. Den Aufbau fördert die Carl-Zeiss-Stiftung (CZS) über einen Zeitraum von sechs Jahren mit insgesamt zwölf Millionen Euro. Die Vision des CZS Center SynGen ist es, in den kommenden Jahren mithilfe neuartiger Verfahren der DNA-Synthese und Genomassemblierung Genome immer schneller und einfacher zu verändern und sogar vollständig neue Genome herzustellen. Ziel ist es, sogenannte Biologika, das heißt biotechnologisch hergestellte Produkte zu gewinnen. Sie sollen langfristig genutzt werden, um bio-basierte Arzneien herzustellen, Gentherapien für Krankheiten zu entwickeln, schädlingsresistente Pflanzen zu züchten, Biotreibstoffe zu produzieren oder die Forschung an neuartigen Materialien voranzutreiben.

FOTO: UNIVERSITÄT HEIDELBERG – KOMMUNIKATION UND MARKETING, UWE ANSPACH

QS WORLD UNIVERSITY RANKING: HERVORRAGENDE ERGEBNISSE FÜR DAS KIT

In der Ausgabe 2024 der „QS World University Rankings by Subject" liegt das KIT im Fachgebiet Naturwissenschaften weltweit auf Platz 46, bei den Ingenieurwissenschaften auf Platz 48. Deutschlandweit belegt das KIT in beiden Fachgebieten Platz 3. Die QS World University Rankings by Subject listen Fachgebiete und innerhalb der Fachgebiete einzelne Fächer. Insgesamt zählt das KIT in 15 von 19 gerankten Fächern weltweit zu den besten 100 Universitäten. Zudem hat sich das KIT in sieben Fächern verbessert und ist mit vier Fächern zum ersten Mal in diesem Ranking vertreten. Unter den deutschen Universitäten belegt das KIT in den Fächern Umweltwissenschaften, Chemieingenieurwesen und Petroleum Engineering den ersten Platz.

ZELLBIOLOGIE: MOLEKULARER CODE REGT PIONIERZELLEN ZUM AUFBAU VON BLUTGEFÄSSEN IM KÖRPER AN

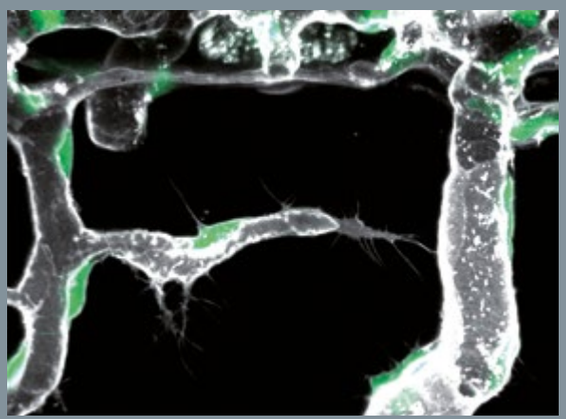


FOTO: ZOOLOGISCHES INSTITUT/KIT

Ein Team von Forschenden des KIT hat einen neuen Zelltyp in Blutgefäßen identifiziert, der das Gefäßwachstum entscheidend mitverantwortet. Diese Entdeckung könnte neue therapeutische Strategien zur Behandlung ischämischer Herz-Kreislauf-Erkrankungen ermöglichen, also Erkrankungen, die auf die verminderte oder fehlende Durchblutung von Gewebe zurückgehen. „Um die therapeutischen Möglichkeiten zu erkunden, arbeiten wir in unserem 3R Center 3ROCKIT des KIT-Zentrums Health Technologies (HealthTech) mit Expertinnen und Experten aus Chemie, Gewebeingenieurwesen (Tissue Engineering) und Künstlicher Intelligenz zusammen", sagt Professor Ferdinand le Noble, Leiter der Abteilung Zell- und Entwicklungsbiologie am Zoologischen Institut des KIT. Die Studie wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziert und vom KIT in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung an seinen Partnerstandorten in Heidelberg und München sowie dem Max-Planck-Institut für Molekulare Biomedizin in Münster durchgeführt.

+++ NACHRICHTEN | NEWS +++

FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

RISENERGY: PUSHING INNOVATIONS FOR CLIMATE NEUTRALITY

The EU wishes to achieve climate neutrality by 2050. To help reach that goal, the KIT-coordinated EU project RISEnergy (stands for Research Infrastructure Services for Renewable Energy) will accelerate the development of innovations for commercializing renewable energy technologies. The RISEnergy consortium consists of 69 technology institutes, universities, and industry partners from 22 countries. Each contributes facilities and know-how or provides organizational support. "RISEnergy will give rise to a European ecosystem covering all fields of renewable energy technologies," says Dr. Olga Sumińska-Ebersoldt, co-coordinator of RISEnergy and researcher at the Helmholtz Institute Ulm, which was established by KIT and Ulm University. The project will focus on improving the access of researchers and companies to research infrastructures in European and non-European countries. The European Commission will support RISEnergy with about EUR 14.5 million for a duration of four and a half years.

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

SUPERCOMPUTER DES KIT IST EINER DER ENERGIEEFFIZIENTESTEN DER WELT

Der „Hochleistungsrechner Karlsruhe" (HoreKa), der seit Juni 2021 am KIT in Betrieb ist, zählt derzeit zu den schnellsten Rechnern Europas. Nach einem kürzlich erfolgten Upgrade belegt er nun außerdem Rang 6 in der halbjährlich erscheinenden Green500-Liste der energieeffizientesten Rechner der Welt. Damit verbessert sich der Supercomputer um sieben Plätze im Vergleich zu 2021. „Hochleistungsrechner ermöglichen komplexe Simulationen, Datenanalysen und Berechnungen, die in der Wissenschaft unverzichtbar sind und dabei helfen, schnelle Antworten auf die drängendsten Herausforderungen unserer Zeit zu finden", sagt Professorin Kora Kristof, Vizepräsidentin Digitalisierung und Nachhaltigkeit des KIT. „Dabei gilt es aber auch, den Energieverbrauch sowie andere Nachhaltigkeitsaspekte im Blick zu behalten. Die hervorragende Platzierung in den Top 10 der weltweiten Green500-Liste zeigt, dass es uns am KIT gelingt, Leistung und Energieeffizienz in Einklang zu bringen."

FOTO: MARKUS BREIG

+++ PODCAST +++

FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

NACHGEFRAGT – WISSEN, WIE'S LÄUFT

Führt Bewegung am Arbeitsplatz tatsächlich zu einem erhöhten Lernerfolg und wie könnte ein digitaler Gesundheitscoach dabei helfen? Im Podcast „Nachgefragt – wissen, wie's läuft" des KIT spricht Moderatorin Gabi Zachmann, STS-Gesamtkommunikation, mit jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die für ihr Thema brennen. Die Forschenden stellen sich Fragen rund um ihr Fachgebiet und erklären komplexe Zusammenhänge einfach und verständlich. In der siebten Folge erklärt Sarah Höfers, die aktuell als akademische Mitarbeiterin im Studentischen Gesundheitsmanagement im Projekt „ActiveLearn – Gesund Lernen am KIT" arbeitet, welche Bewegungsempfehlungen gelten, um die Gesundheit zu fördern und warum jede noch so kleine sportliche Aktivität zählt. Zudem gibt sie Tipps, wie sich Arbeit und Bewegung leicht miteinander kombinieren lassen und was die Motivation für Sport erhöhen könnte. Hören Sie rein – damit Sie wissen, wie's läuft.

wissen, wie's läuft
nach gefragt
Ein Podcast des KIT Karlsruher Institut für Technologie

Link:
open.spotify.com/show/1S6xmPqwoN92NpofBOGi15

Nachruf auf Horst Hippler

VON PROFESSOR DETLEF LÖHE, EHEMALIGER VIZEPRÄSIDENT DES KIT UND WEGBEGLEITER VON PROFESSOR HORST HIPPLER

Horst Hippler war ein ausgewiesener Wissenschaftler, eine beeindruckende Führungspersönlichkeit und ein Visionär im deutschen Wissenschaftssystem. Der Gründungspräsident des KIT und frühere Rektor der Universität Karlsruhe verstarb am 6. März 2024 im Alter von 77 Jahren.

Hippler wurde am 23. September 1946 in Göttingen geboren. Dem Studium der Physik an der dortigen Universität schlossen sich 1974 die Promotion an der École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) in der Schweiz, eine Postdoktorandenzeit am IBM Research Laboratory in San José, USA, und 1988 die Habilitation an der Universität Göttingen an.

1993 nahm er den Ruf auf eine C4-Professur an der Fakultät für Chemie der Universität Karlsruhe (TH) an, wurde 2000 Prorektor für Forschung und 2002 Rektor der Universität. Im Rahmen einer Evaluation des Forschungszentrums Karlsruhe kam er 2005 in Kontakt mit dem Vorsitzenden Professor Manfred Popp und diskutierte mit ihm über die Intensivierung des Zusammenwirkens beider Einrichtungen. Kurz darauf erarbeitete er mit seinen Prorektoren für die Förderlinie „Zukunftskonzepte" der Exzellenzinitiative eine Antragsskizze, die wichtige Maßnahmen und strukturelle Schritte für die Entwicklung der Universität Karlsruhe enthielt.

Anfang 2006 folgte vom Wissenschaftsrat die Aufforderung, einen entsprechenden Vollantrag innerhalb von drei Monaten einzureichen. Eine Diskussion zwischen Horst Hippler, Manfred Popp und mir über die in der Exzellenzinitiative bestehende Konkurrenzsituation zwischen den Technischen Universitäten in Aachen, Karlsruhe und München führte zum Entschluss, weit über die Antragsskizze hinauszugehen und die Fusion von Universität und Forschungszentrum Karlsruhe zum zentralen Kern des Zukunftskonzepts zu machen. Die Fusion beider Einrichtungen war für Hippler und seine Mitstreitenden sehr herausfordernd – es galt zwei Einrichtungen mit unterschiedlicher Kultur, Historie und Struktur anzunähern und zu vereinen. Hipplers Überzeugungskraft war wesentlich, um alle wichtigen Gremien und Interessengruppen von der Idee „KIT" zu begeistern. Seine Führungskompetenz war entscheidend dafür, dass diese frühe Entwicklungsphase zum KIT erfolgreich bewältigt wurde und zur Fusion im Jahr 2009 führte. Als gemeinsamer Gründungspräsident mit Professor Eberhard Umbach gestaltete Hippler die ersten Jahre des KIT maßgeblich.

Horst Hippler wirkte weit über Karlsruhe hinaus. Er war unter anderem Vorsitzender der Landesrektorenkonferenz Baden-Württemberg, Präsident des Konsortiums CLUSTER der Technischen Universitäten Europas und Gründungspräsident der TU9, dem Zusammenschluss der neun führenden Technischen Universitäten Deutschlands. Die Zusammenarbeit mit Frankreich war ihm ein wichtiges Anliegen, beispielsweise mit der École Nationale

Professor Horst Hippler, Gründungspräsident des KIT und früherer Rektor der Universität Karlsruhe

Professor Horst Hippler, Founding President of KIT and former Rector of Universität Karlsruhe

FOTO: THOMAS KLINK

Supérieure d'Arts et Métiers (ENSAM), mit der Universität Straßburg im Verbund EUCOR der oberrheinischen Universitäten und in der Deutsch-Französischen Hochschule (DFH).

Im Frühjahr 2012 verließ Horst Hippler das KIT und übernahm danach bis zum Juli 2018 das Amt des Präsidenten der Hochschulrektorenkonferenz (HRK). In seiner Amtszeit wurden wichtige Vereinbarungen zur internationalen Hochschulkooperation und zur Intensivierung der strategischen Zusammenarbeit der HRK mit Partnern in Europa, insbesondere mit Frankreich und Polen, getroffen. Weitere wegweisende Entscheidungen betrafen die Förderung der sogenannten Kleinen Fächer sowie den Umgang der Hochschulen mit digitalen Medien, die Grundsätze des Forschungsdatenmanagements, die Finanzierung der Hochschulen und die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses nach der Promotion sowie akademische Karrierewege neben der Professur.

Für seine wissenschaftlichen Leistungen und für sein Engagement im Dienst der Wissenschaft wurde Horst Hippler vielfach ausgezeichnet. Er war seit 2009 Mitglied der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften acatech. Zu seinen zahlreichen weiteren Auszeichnungen zählten die Polanyi-Medaille der Faraday-Abteilung der Royal Society of Chemistry (2006), die Auszeichnung als Commandeur dans l'Ordre des Palmes Académiques (2007) sowie die Ehrendoktorwürden der École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (2011) und der Universität Straßburg (2016). Im Jahr 2015 erhielt Hippler den Verdienstorden des Landes Baden-Württemberg. Das KIT verliert mit Horst Hippler seinen wichtigsten Wegbereiter. Wir trauern mit seiner Familie um eine charismatische Persönlichkeit und einen liebenswürdigen Menschen. ■

Professor Detlef Löhe, ehemaliger Vizepräsident des KIT

Professor Detlef Löhe, former Vice President of KIT

FOTO: ANDREA FABRY

On the Death of Horst Hippler

By Professor Detlef Löhe, Former Vice President of KIT and Companion of Professor Horst Hippler

TRANSLATION: VERONIKA ZSÓFIA LÁZÁR

Horst Hippler was a renowned scientist, an impressive leader, and a visionary in the German science system. The Founding President of KIT and former Rector of Universität Karlsruhe died at the age of 77 on March 6, 2024.

Hippler was born in Göttingen in 1946. After studying physics at the university there, he completed his doctorate at the École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) in Switzerland in 1974, followed by a post-doctoral period at the IBM Research Laboratory in San José, USA, and his habilitation at the University of Göttingen in 1988. Hippler accepted the offer of a C4 professorship at the Department of Chemistry of Universität Karlsruhe (TH) in 1993, became Vice President for Research in 2000, and finally the university's President in 2002.

With his colleagues in the rectorate of the then Universität Karlsruhe and with the Executive Board of the former Karlsruhe Research Center, Hippler initiated the merger of the two institutions in 2009. His persuasiveness and leadership skills were essential in getting all the important committees and interest groups excited about the idea of KIT and successfully mastering its early development phase. As joint founding president with Eberhard Umbach, Hippler significantly shaped the first years of KIT.

In spring 2012, Horst Hippler left KIT and chaired the German Rectors' Conference (HRK) until July 2018. During his term of office, important agreements were reached on international cooperation between universities and on intensifying the HRK's strategic cooperation with partners in Europe. Other landmark decisions concerned the promotion of so-called small subjects and the way universities deal with digital media, the principles of research data management, the funding of universities, and the promotion of young researchers after their doctorate as well as academic career paths beyond professorship. Horst Hippler received numerous awards for his scientific achievements and his commitment to science.

In Horst Hippler, KIT has lost its most important pioneer. Together with his family, we mourn the loss of a charismatic personality and a kind individual. ■

Two Outstanding **International Researchers** Have Come to KIT under the **Otto Lehmann Program**

THE PROGRAM FUNDS RESEARCH ACTIVITIES OF RAFFAELA MIRANDOLA AND MARCEL UTZ

BY ELISA RACHEL AND MAXIMILIAN FERBER
TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

The goal of KIT's Otto Lehmann Program is to recruit outstanding international researchers. It is part of KIT's Excellence Strategy and is designed to support researchers as they compete for funding. The focus is on research areas that are considered promising for new clusters of excellence and collaborative research centers. Together with other programs to fund professorships, the Otto Lehmann Program is part of KIT's 100 Professorships Program that focuses on making innovative research more efficient and agile. Professor Raffaela Mirandola and Professor Marcel Utz are outstanding experts in their disciplines and were granted Otto Lehmann Professorships in 2024. LookKIT introduces the two researchers.

Before Raffaela Mirandola came to Karlsruhe, she was Professor at the Politecnico di Milano in Italy. Her research at KIT's KASTEL – Institute of Information Security and Dependability applies to self-adapting, autonomous systems. "Our world is dynamic, the behavior of users is changing, and the need for technical systems that automatically adapt to new situations and can handle imprecise data is increasing," Mirandola explains. The Otto Lehmann Program allows her to contribute her expertise to the

ILLUSTRATIONEN: DOMINIKA ROGOCKA/MODUS MEDIA

Professor Raffaela Mirandola from KIT's KASTEL – Institute of Information Security and Dependability

Professorin Raffaela Mirandola vom KASTEL – Institut für Informationssicherheit und Verlässlichkeit des KIT

Helmholtz Program "Engineering Digital Futures," which concerns computing power and the efficient use of data with the help of supercomputers. The computer scientist will also collaborate closely with KIT's Mobility Systems Center and help design systems for autonomous vehicles.

Autonomous mobile systems can reach a given destination on their own and adapt to the current situation without any control or detailed programming by humans being needed. One of the biggest challenges of such systems is that they must autonomously deal with uncertainties around them. This also includes cyberattacks. These systems are trained to respond using artificial intelligence (AI). "However, we have to consider ethical aspects of transparency, fairness, data protection, and interaction with humans," Mirandola says.

Mirandola's future work will cover the resilience and anti-fragility of autonomous systems. Resilience is a system's capability of absorbing changes and recovering from them. Anti-fragility is a system's capability not only to withstand changes but also to improve as a result of them. The computer scientist looks forward to her work at KIT. "Work at a university means the unity of research and academic education. I will have the opportunity to introduce brilliant minds to research and I look forward to the possibilities raised by new research collaborations."

Marcel Utz also receives funding from the Otto Lehmann Program. The Professor for Microsystems at KIT's Institute of Microstructure Technology (IMT) was born in Switzerland. His research focuses on nuclear resonance. "Magnetic resonance is a highly versatile method to obtain detailed information on the structure, composition, and dynamics of matter," Utz explains. One application is magnetic resonance imaging (MRI). In the medical sector, MRI systems employ strong magnetic fields and radiofrequency signals. Physicians use it to see the interior of the body as well as ongoing biological and

Otto-Lehmann-Programm holt zwei internationale Spitzenforschende ans KIT

Das Programm fördert die Forschung von Raffaela Mirandola und Marcel Utz

Herausragende internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für das KIT gewinnen – das ist das Ziel des Otto-Lehmann-Programms. Das Programm unterstützt Forschende bei hochkompetitiven Wettbewerben und stärkt Themen, die für neue Exzellenzcluster und Sonderforschungsbereiche infrage kommen. Professorin Raffaela Mirandola und Professor Marcel Utz haben 2024 die Otto-Lehmann-Professur erhalten.

Am KASTEL – Institut für Informationssicherheit und Verlässlichkeit des KIT forscht Professorin Raffaela Mirandola zu selbstanpassenden, autonomen Systemen. „Unsere Welt ist dynamisch, das Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer ändert sich und der Bedarf an technischen Systemen, die sich automatisch an neue Situationen anpassen und mit ungenauen Daten umgehen können, steigt“, erklärt Mirandola. Sie wird eng mit dem KIT-Zentrum Mobilitätssysteme zusammenarbeiten, um autonome, mobile Systeme für selbstfahrende Autos zu entwerfen. Dabei möchte sie sich mit der Resilienz und Antifragilität von autonomen Systemen beschäftigen. Die Informatikerin ist gespannt auf ihre Arbeit am KIT: „Ich sehe die Chance, kluge Köpfe an die Forschung heranzuführen und bin gespannt auf das Potenzial, das neue Forschungskooperationen mit sich bringen.“

Marcel Utz ist Professor für Mikrosysteme am Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) des KIT. Sein Hauptforschungsgebiet ist die Kernresonanz. „Magnetische Kernresonanz ist ein extrem vielseitiges Verfahren, mit dem man detaillierte Informationen über die Struktur, Zusammensetzung und Dynamik von Materie gewinnen kann“, erklärt Utz. Die Technologie wird beispielsweise in der Medizin bei der Magnetresonanztomografie (MRT) eingesetzt. „Uns interessiert, wie man Kernresonanz-Geräte so verkleinern und vereinfachen kann, dass sie leicht in andere technische Systeme integriert werden können“, so Utz. Der Forscher arbeitet daran, mikrofluide Zellkulturen in die Kernresonanz zu integrieren, um biologische Prozesse besser nachvollziehbar zu machen. „Viele der Methoden, an denen wir arbeiten, lassen sich nicht nur auf lebendige Systeme, sondern auch auf funktionale Materialien anwenden“, erläutert er. So können neuartige Solar- und Brennstoffzellen, aber auch Katalysatoren oder Sensoren entwickelt werden. ■

Professor Marcel Utz from KIT's Institute of Microstructure Technology (IMT)

Professor Marcel Utz vom Institut für Mikrostrukturtechnik (IMT) des KIT

ILLUSTRATIONEN: DOMINIKA ROGOCKA/MODUS MEDIA

chemical processes. "We are interested in miniaturizing and simplifying MRI instruments for easy integration in other technical systems," Utz says. The researcher works on integrating microfluidic cell cultures in nuclear resonance to better reproduce biological processes. "Many methods covered by our work can be applied not only to living systems, but also to functional materials," he says. This is the basis for the development of novel solar and fuel cells, catalysts, and sensors.

Marcel Utz started his research career in Switzerland, where he studied at ETH Zurich and earned his doctorate in materials research under the supervision of Nobel Prize Winner Professor Richard Ernst. Then, Utz lived and worked in the USA for 13 years. Before he came to KIT, he lived in Winchester, Great Britain, and headed the Nuclear Resonance Institute of the University of Southampton. "Of course, there are differences in mentality. But my experience is that people everywhere have similar problems, solutions, hopes, and difficulties. The things they have in common by far exceed their differences," Utz points out.

Raffaela Mirandola and Marcel Utz look forward to their work at KIT and to the opportunities offered by the Otto Lehmann Program. "With the Otto Lehmann Professorship, I can establish a team of doctoral researchers and scientists for research in a new area within a relatively short period of time. This creates great momentum for a new research project," Utz says. ■

raffaela.mirandola@kit.edu
marcel.utz@kit.edu

ILLUSTRATIONEN: DOMINIKA ROGOCKA/MODUS MEDIA

Professor Hansjörg Kutterer (left) from the Geodetic Institute (GIK), Dr. Birgit Müller and Professor Frank Schilling from the Institute of Applied Geosciences (AGW) at KIT

MORE THAN A RESEARCH PROJECT

THE GERMAN-GEORGIAN PROJECT DAMAST MAKES DAMS SAFER

BY MAXIMILIAN FERBER // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // PHOTOS: MARKUS BREIG (LEFT), DAMAST (RIGHT)

The Enguri dam, one of the highest dams in the world, retains more than a billion tons of water. Its weight by far exceeds that of the world's population. The associated water power plant generates one third of the power needed by Georgia and also supplies the region of Abkhazia with electricity. The political situation in this region is very tense, which is why this project also has a peace-promoting effect.

Within the DAMAST collaboration funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), KIT researchers work with researchers from Tbilisi State University and the Technical University of Georgia, the European Center for Energy Research (EIFER), and the Armenian company GEORISK to test innovative concepts for monitoring the Enguri dam and to enhance the operational safety of dams in general. The project was launched in 2019 to study how water power plants affect local seismicity. "By and by, it has turned into something much bigger," says project coordinator Dr. Birgit Müller from KIT's Institute of Applied Geosciences (AGW). "We now have a more holistic process for understanding the geological and ecological impacts of such dams."

"New dams require the relocation of entire villages and represent an intervention in the ecosystem. Dams change sediment depositions in rivers, as the sediments are retained in the water reservoir. In the case of the Enguri river, this sediment is lacking on the coast of the Black Sea. For this reason, we also study how the service lifetime of dams and hydropower plants can be extended. Sediments can impede power supply by the water power plant and clog safety-relevant bottom outlets," adds Professor Frank Schilling from AGW, who heads the project. Moreover, the researchers study risks caused by extreme events. The Enguri dam is situated in a seismically active area and the team has determined how earthquakes depend on the reservoir's filling level. "At a low level, earthquakes occur in the direct vicinity of the dam. In the case of a high-water level, by contrast, earthquakes are recorded further away. This means that water masses stabilize surrounding areas, but increase pressure on regions located further away," Müller explains.

The data collected are the only ones of their kind worldwide. Satellite radar measurements, geological terrain scans, rock drilling, and the analysis of water flows yielded important findings on the movements and stresses around the dam, which are crucial for understanding seismicity. Movement patterns of the dam were recorded by a ground-based SAR, a remote sensing system, over several years. This long measurement series near the Enguri dam is a real global novelty. "We now have an important basis for the monitoring of dams," says Professor Hansjörg Kutterer from KIT's Geodetic Institute (GIK), the spokesperson of the Scientific Advisory Board. The Enguri river is situated near the Russian border. The political situation in Abkhazia is tense. According to international law, the region belongs to Georgia. However, it considers itself independent. "The water power plant is used by Georgia and Abkhazia. This is why the project was geopolitically significant from the very beginning," Müller says. "We have become important contact persons for politics and the operators of the water power plant. Exchange is essential, because research projects will only become sustainable when their results are implemented politically," Schilling says. "Such a project will work only if people cooperate with respect and on equal footing," Müller adds.

The project will be completed soon, but the exchange will continue. Cooperation with the Georgian universities will be covered by a DAAD-SDG exchange program. Other projects are being planned. "Our bilateral contacts are very close. We will maintain them even without a research project," Müller says. ■

@ *frank.schilling@kit.edu*
birgit.mueller@kit.edu
hansjoerg.kutterer@kit.edu

„Komfortabel wie im eigenen Auto und dennoch Teil des öffentlichen Personenverkehrs“

FOTO: KAMO

DAS PROJEKT COUNTRY TO CITY BRIDGE – C2C BRIDGE ENTWICKELT AUTOMATISIERTE UND VERNETZTE FAHRZEUGKONZEPTE UND BRINGT DAS UMLAND NÄHER AN DIE STADT

VON DR. STEFAN FUCHS

Im Januar 2024 startete in Karlsruhe das vom Bundesverkehrsministerium geförderte Projekt Country to City Bridge – C2C Bridge. Der Forschungsverbund aus dem KIT, dem Forschungszentrum Informatik (FZI), der Hochschule Karlsruhe (HKA) und vier Fraunhofer-Instituten setzt eine lange Tradition erfolgreicher Zusammenarbeit in der Mobilitätsforschung der Technologieregion im Südwesten fort. Er fügt sich ein in die Zukunftsvision einer Seamless Mobility, wie sie vom KIT-Zentrum Mobilitätssysteme entwickelt wird. Am Ende soll eine nahtlos aufeinander abgestimmte Mobilitätskette öffentlicher und privater Mobilitätsanbieter stehen, die alle Möglichkeiten der Digitalisierung und des autonomen Fahrens ausschöpft.

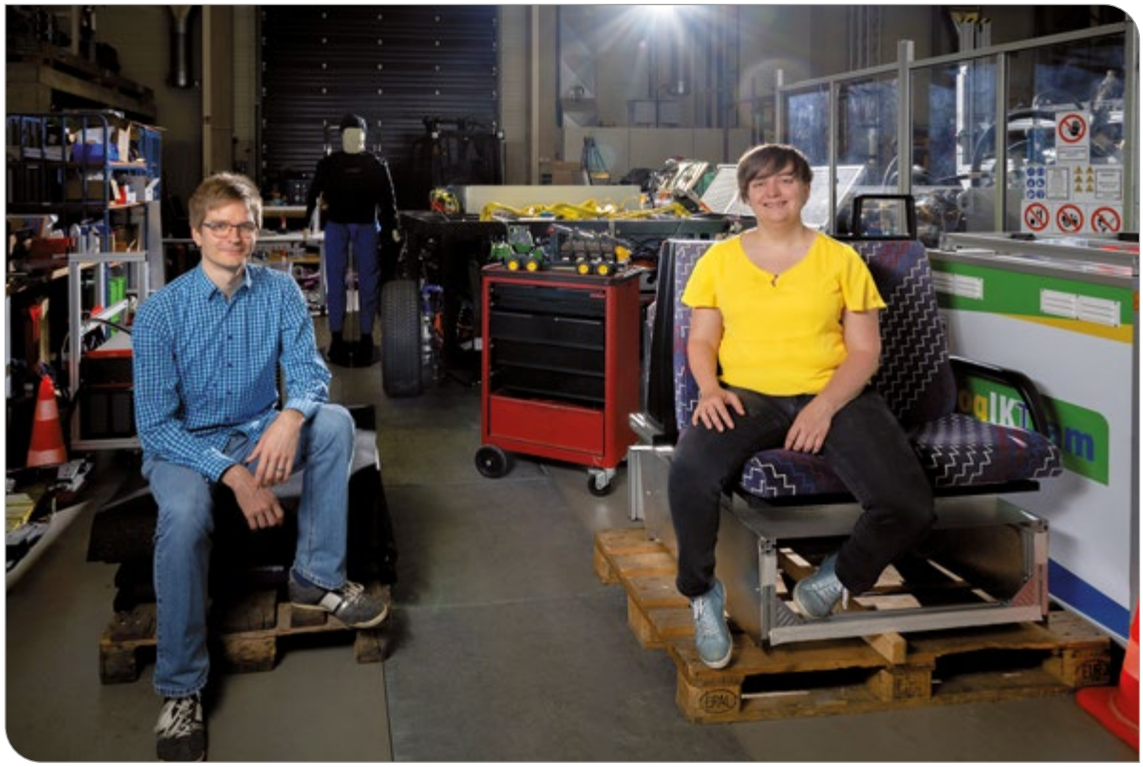
Wie die „Gelbwesten-Proteste" im Nachbarland Frankreich gezeigt haben, ist eine möglichst enge Anbindung des Umlands an die Stadt ein wichtiges gesellschaftspolitisches Ziel. 2018 protestierten dort wütende Pendlerinnen und Pendler unter anderem gegen erhöhte Dieselpreise. Dass Menschen aus dem Umland ihre Arbeitsplätze in der Stadt nicht ohne das eigene Auto in einer alltagstauglichen Reisezeit erreichen können, bedeutet eine erhebliche finanzielle Belastung der Betroffenen, trägt zu Treibhausgasemissionen bei, verschärft die Verkehrssituation zu Stoßzeiten im urbanen Raum und führt zu Parkplatzknappheit. Vor allem aber verstärkt es bei den Menschen im Umland das Gefühl, vom urbanen Leben abgekoppelt zu sein. Mit den Fortschritten bei automatisierten Fahrzeugen lassen sich jetzt unübersehbare Defizite des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) durch flexible Bedarfsangebote ausgleichen. Die zu entwickelnden Angebote in C2C Bridge verstehen sich so als Ergänzung und nicht etwa als Konkurrenz zum ÖPNV.

Sammeltaxis – selbstfahrend und variabel

Durch automatisierte E-Fahrzeuge erlebt das gute alte Sammeltaxi gegenwärtig eine Renaissance. Sie ermöglichen kostengünstige individualisierte Shuttledienste ohne zusätzliches Fahrpersonal. Das sogenannte Ridepooling bündelt individuelle Fahrtwünsche auf ähnlichen Routen in möglichst wenigen Fahrzeugen. Über eine Handy-App herbeigerufen befördert der Dienst Pendelnde aus dem Umland zu Mobilitätshubs an städtischen Randgebieten oder direkt an mit dem ÖPNV schlecht erreichbare Orte in der Stadt. Ziel

Durch stadtnahe Mobilitätshubs sollen Nutzende mit maximal einem Umstieg ans Ziel kommen

Mobility hubs close to the city will enable clients to arrive at their destination without changing vehicles more than once



Dr. Matthias Vollat und Eva-Maria Knoch vom Institut für Fahrzeugsystemtechnik (FAST) des KIT

Dr. Matthias Vollat and Eva-Maria Knoch from KIT's Institute of Vehicle Systems Technology (FAST)

Public Transit as Comfortable as the Own Car

The C2C Bridge Project Develops Automated and Networked Vehicle Concepts to Bring the Surrounding Countryside Closer to the City

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

The Country to City Bridge, or C2C Bridge, project started in January 2024. The partners in the project, funded by the Federal Ministry for Transport, are KIT, the Research Center for Information Technology, Karlsruhe University of Applied Sciences, and four Fraunhofer institutes. The project's goal is to establish a seamless and well-coordinated chain of public and private mobility services that incorporate all available digitalization and autonomous driving technologies.

People living in the countryside need private cars to reach their urban workplaces within a reasonable time. These people must bear the associated costs. Use of cars increases greenhouse gas emissions and the probability of traffic jams. Parking spaces are becoming scarcer. But above all, people living in the surrounding countryside have the strong feeling of being decoupled from urban life. As there has been considerable progress in the development of autonomous driving, it is possible to use flexible services to compensate for the obvious deficiencies of public passenger transit. The services being developed by C2C Bridge will complement, but not compete with existing public passenger transit services.

Ride pooling can combine commuters following similar routes in as few vehicles as possible. Summoned by an app, the service transports commuters from the countryside to mobility hubs on the urban peripheries or directly to places in the cities that are difficult to reach by public transport. C2C wants clients to arrive at their destination without changing vehicles more than once. Their travel time also should not be greater than if they were using their own cars. Smart networking of shuttle vehicles will ensure they are used as efficiently as possible and prevent unreasonably long travel times. At peak times, interconnected vehicles having the same destination could drive as a platoon. When coupled to each other by a digital drawbar, the platooned vehicles require less space and make traffic jams less likely. "People do not like to change transport means, because it costs time and nerves," says Tim Wörle from KIT's Institute for Transport Studies (IFV). Within C2C Bridge, the mobility hubs will offer pooling across a wide variety of vehicle types, including trams, buses, cars, and e-bikes. ■

von C2C Bridge: Die Nutzenden sollen mit maximal einmal Umsteigen ans Ziel kommen und die Reisezeit soll nicht länger sein als bei der Nutzung des eigenen Fahrzeugs. Auch der Komfort soll mit dem des eigenen Autos vergleichbar sein. „Obwohl ich Ridepooling in Anspruch nehme, soll ich das Gefühl haben, im eigenen Fahrzeug zu sitzen. Will ich mit den Mitfahrenden reden oder will ich in Ruhe lesen und arbeiten? Beides muss möglich sein", beschreibt Projektleiter Dr. Matthias Vollat vom Institut für Fahrzeugsystemtechnik (FAST) des KIT den hohen Anspruch an die Gestaltung des Innenraums der zu entwickelnden Fahrzeuge. Für vier Personen plus Gepäck ausgelegt, wird er sehr variabel sein müssen, beispielsweise mit individuell abtrennbaren Kabinen. „Es geht auch um Barrierefreiheit. Die Shuttlefahrzeuge müssen von jedem ohne fremde Hilfe genutzt werden können, von Kindern ebenso wie von Menschen, die auf einen Rollstuhl oder einen Rollator angewiesen sind", ergänzt Eva-Maria Knoch, Geschäftsführerin des KIT-Zentrums Mobilitätssysteme.

Optimierung durch Vernetzung

Die konsequente Vernetzung der Shuttlefahrzeuge wird eine optimale Auslastung ermöglichen, ohne dass die Fahrzeiten unzumutbar verlängert werden. „Bei vier Personen ist das ein vertretbarer Kompromiss", sagt Vollat. „Wenn ich in so einem Shuttlefahrzeug unterwegs bin, kann eine weitere Person mit einem kleinen Umweg abgeholt werden. Aber das funktioniert nur, wenn maximal vier Fahrgäste an Bord sind. Wenn es neun oder zehn wären, fallen zu lange Fahrzeiten an." Zu Verkehrsspitzenzeiten können vernetzte Fahrzeuge, die mit demselben Ziel unterwegs sind, auch

NaWik
E-Learning
WISSKOMM — CAMPUS
Ihr Online-Einstieg in die Wissenschaftskommunikation
Das Nationale Institut für Wissenschaftskommunikation (NaWik) ist ein Institut der Klaus Tschira Stiftung und des KIT
JETZT INFORMIEREN

ANZEIGE

Tim Wörle, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Verkehrswesen (IfV) des KIT

Tim Wörle, research associate at KIT's Institute for Transport Studies (IfV)

FOTOS: MARKUS BREIG

in einem Platoon fahren. Durch eine digitale Deichsel eng aneinandergekoppelt, verringert sich der Flächenbedarf der Fahrzeuge im stark verdichteten Stadtverkehr und es kommt zu weniger Staus.

Umsteigen ohne Frust

„Umstiege sind im klassischen ÖPNV ein Widerstand, den man vermeiden möchte, weil er Zeit und Nerven kostet", sagt Tim Wörle vom Institut für Verkehrswesen (IfV) des KIT. Die Mobilitätshubs werden in C2C Bridge deshalb möglichst viele unterschiedliche Mobilitätsangebote bündeln. „Neben klassischen Straßenbahnen und Bussen sollen auch Carsharing, E-Bikes und E-Scooter eingesetzt werden. Je mehr Optionen man hat, desto flexibler ist man und desto sicherer ist es, dass man das Ziel planmäßig erreicht", so Wörle.

Zukunftsmusik

Auch die möglichen Kosten des automatisierten und reibungsfrei pulsierenden Verkehrs zwischen dem Umland und urbanen Zentren werden Bestandteil der Forschungen des Projekts sein. Möglicherweise wird das selbstfahrende Shuttlesystem als moderne Ergänzung des ÖPNV eine entsprechende Subventionierung brauchen. Auch unterschiedliche Betreibermodelle – öffentlich oder privat – werden diskutiert.

Der Forschungsbedarf ist in jedem Fall enorm. Noch gibt es die benötigten selbstfahrenden Fahrzeuge in der „Automatisierungsstufe 4", das heißt ohne Fahrerin oder Fahrer, aber mit regional beschränkter Zulassung, nicht. Erste Serienzulassungen werden zum Projektende 2026 erwartet. Überhaupt gleicht das Vorhaben dem sprichwörtlichen Ritt auf der Kanonenkugel. „Verkehr ist als soziotechnisches System ständigen Veränderungen unterworfen. Veränderungen, die sich in den nächsten Jahren ergeben werden, müssen schon heute einfließen. Es bringt nichts, ein System zu entwickeln, das für den jetzigen Zustand geeignet ist. Wir müssen beispielsweise wissen, was in Zukunft mit dem demografischen Wandel passiert. Das bedeutet, wir brauchen hochflexible Fahrzeugsysteme und Mobilitätshubs, die modular aufgebaut und leicht verlegbar sind", erklärt Wörle. ■

matthias.vollat@kit.edu
eva-maria.knoch@kit.edu
tim.woerle@kit.edu

www.kamo.one/c2c-bridge

Gesünder studieren

BESSER LERNEN DURCH MEHR GESUNDHEIT: DAS IST DIE MOTIVATION HINTER DEM STUDENT HEALTH LAB (SHL), DEM STUDENTISCHEN GESUNDHEITSMANAGEMENT AM KIT

VON MAXIMILIAN FERBER

Studierende auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vorzubereiten, ist Teil der selbst gesteckten Mission des KIT. „Wir versuchen, einen Beitrag zur Erfüllung dieser Mission zu leisten, indem wir die Gesundheit und das Wohlbefinden der Studierenden am KIT fördern", erläutert Dr. Philip Bachert, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Sport und Sportwissenschaft (IfSS) des KIT, wo das Studentische Gesundheitsmanagement angesiedelt ist, und Leiter des SHL.

„Ab 2017 gab es mit ‚MyHealth' und ‚ActivityKIT' Kooperationsprojekte zwischen einer gesetzlichen Krankenversicherung, dem House of Competence am KIT und dem IfSS", erinnert sich Bachert. „Wir haben dort mit dem pilothaften Aufbau eines Studentischen Gesundheitsmanagements die Grundlage für das heutige Student Health Lab geschaffen." Diese Entwicklung wurde vom Präsidium des KIT von Anfang an unterstützt. „Der Aufbau eines Studentischen Gesundheitsmanagements ist ein wichtiger Beitrag zur Entwicklung von Studium und Lehre in gesellschaftlicher Verantwortung", sagt Professor Alexander Wanner, Vizepräsident Lehre und akademische Angelegenheiten. „Das KIT leistet auf diesem Gebiet auch wichtige Pionierarbeit, die auf andere Hochschulen ausstrahlen wird."

Das SHL stellt neben dem Betrieblichen Gesundheitsmanagement, das sich an die Beschäftigten richtet, die zweite Säule im Gesundheitsmanagement am KIT dar. Vor dem Hintergrund der Lebensumstände der meisten Studierenden wird die Relevanz dieser zweiten Säule deutlich: Die Aufnahme eines Studiums geht für viele junge Menschen mit Leistungsdruck und Zukunftssorgen sowie dem Verlust des früheren sozialen Umfelds einher. Genau hier setzt das Team des SHL mit drei Zielsetzungen an: ein gesundheitsförderliches hochschulisches Umfeld schaffen und studienbezogenen Risiken vorbeugen, die individuellen Gesundheitsressourcen der Studierenden stärken sowie Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Studium und Privatleben durchführen.

Gesundheit fördern und den Lernerfolg steigern

Um diese Ziele zu erreichen, hat das SHL mehrere Projekte an den Start gebracht. Eines davon wird von Sarah Höfers betreut. „Bei ‚ActiveLearn – Gesund Lernen am KIT' ist der Name Programm", erzählt die Doktorandin vom IfSS. „Es geht darum, dass wir gesundheitsförderliche Lernorte schaffen sowie Studierende und Dozierende hinsichtlich des Themas ‚gesundes Lernen' sensibilisieren. Man

muss ja nur in die Bibliothek gehen, um festzustellen, wie oft Studierende dort über ihren Lernmaterialien ‚buckeln' und durchschnittlich so über acht Stunden täglich in ungünstigen Sitzpositionen verbringen."

In ihrem Projekt bearbeitet Höfers drei Handlungsfelder: Aktives Lernen am Campus, aktives Lernen zu Hause und die Interaktion zwischen Dozierenden und Studierenden. „Konkrete Maßnahmen sind beispielsweise, vermehrt Steharbeitsplätze in den Lesesälen der Bibliotheken auf dem Campus anzubieten, Workshops und Schulungen zu Ergonomie durchzuführen und ein Konzept zu entwickeln, um auch die Sitzzeiten in der Lehre zu reduzieren", konkretisiert Höfers ihre Bestrebungen.

Von der Schule ins Studium: Eine kritische Phase für die Gesundheit

Die körperliche Verfassung im Blick hat das Projekt „Fitness-Check für Erstsemesterstudierende". Das von Raphael Schilling betreute Vorhaben verbindet Gesundheitsaufklärung mit konkreten Angeboten. Dabei gebe es drei Phasen, erläutert der wissenschaftliche Mitarbeiter vom IfSS: „In einem ersten Schritt erhalten alle Erstsemesterstudierenden die Möglichkeit, an einer Onlinebefragung zu verschiedenen Gesundheitsthemen wie körperlicher Aktivität und Fitness teilzunehmen. Das Besondere dabei ist, dass jede teilnehmende Person daraufhin ein individuelles Feedback erhält. Anschließend können die Studierenden nach dem ‚first come, first served'-Prinzip im walk-in, dem Fitnessstudio des KIT, eine Körperzusammensetzungsanalyse durchlaufen. So können wir zum Beispiel herausfinden, wie hoch Muskelmasse und Körperfettanteil sind."

Die Messergebnisse analysieren und interpretieren die Forschenden um Schilling und stellen im Rahmen der dritten Phase auf die jeweilige Person abgestimmte Sport- und Gesundheitsangebote vor. „Studienergebnisse zeigen, dass der Wechsel von der Schule zum Studium eine sensible Phase darstellt: Körperliche Aktivität und Ernährung leiden oftmals in dieser Zeit. Deshalb besteht das Ziel unseres Projekts darin, die Studierenden so früh wie möglich für das Thema Gesundheit zu sensibilisieren", fasst Schilling das Projekt zusammen.

Die Kernelemente: Forschung, Lehre und Partizipation

Neben den beiden Projekten von Höfers und Schilling gibt es noch weitere Handlungsfelder des SHL, etwa ein Forschungsprojekt zur Verbesserung der Work-Life-Balance und diverse Lehrprojekte. Die Daten, die in den Teilprojekten des SHL gesammelt werden, nutzen die

Raphael Schilling (links), wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Sport und Sportwissenschaft (IfSS) des KIT

Raphael Schilling (left), research associate at KIT's Institute of Sports and Sports Science (IfSS)

FOTOS: AMADEUS BRAMSIEPE

Forschenden, um Maßnahmen der Gesundheitsförderung zu planen und weiterzuentwickeln. „Um die Bedarfe und Bedürfnisse der Studierenden angemessen berücksichtigen zu können, spielt Partizipation eine große Rolle“, erklärt SHL-Leiter Bachert. „Wir haben einen Runden Tisch für die Studierendengesundheit ins Leben gerufen. Dort tauschen wir uns gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern der Studierendenschaft, dem Studierendenwerk und anderen Akteuren am KIT aus. Nur gemeinsam kann es gelingen, die Gesundheit der Studierenden nachhaltig zu fördern.“

„Es gibt nur wenige Hochschulen, an denen das Studentische Gesundheitsmanagement verstetigt ist“, so Bachert. Doch das Team des SHL sieht seine Arbeit noch lange nicht am Ende. Zukünftig wollen die Forschenden einen stärkeren Fokus auf die psychosoziale Gesundheit legen. Einen Ausblick dazu gibt der wissenschaftliche Leiter des SHL, Professor Alexander Woll: „Auswertungen gesundheitsbezogener Erhebungen verdeutlichen, dass eine Vielzahl unserer Studierenden ein hohes Stresslevel aufweist und viel Druck im Studium verspürt. Hierfür möchten wir vorbeugende Unterstützungsstrukturen, wie zum Beispiel gruppenorientierte Programme zur Förderung positiver psychischer Gesundheit, aufbauen.“ ■

philip.bachert@kit.edu
sarah.hoefers@kit.edu
raphael.schilling@kit.edu

www.ifss.kit.edu/student-health-lab/index.php

Dr. Philip Bachert, wissenschaftlicher Mitarbeiter am IfSS des KIT und Leiter des SHL

Dr. Philip Bachert, research associate at KIT’s IfSS and Head of SHL

Sarah Höfers, wissenschaftliche Mitarbeiterin am IfSS des KIT

Sarah Höfers, research associate at KIT’s IfSS

Im Podcast „Nachgefragt – wissen wie’s läuft“ erklärt Sarah Höfers, warum jede noch so kleine sportliche Aktivität zählt. Reinhören unter:

FOTOS: AMADEUS BRAMSIEPE

Studying Healthier

More Health for Better Learning: This Is the Motivation of the Student Health Lab (SHL)

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

It is the mission of the SHL to promote the health and well-being of students at KIT. Many young people associate the start of their studies with pressure to perform and fear of the future, as well as the loss of their social environment. This is the point of departure for the SHL. The team wants to create a university environment that promotes health, reduce risks associated with studies, strengthen students’ individual health resources, and enhance the compatibility of studies with private life.

To reach these goals, SHL has launched several projects. The “ActiveLearn – Gesund lernen am KIT” (healthy learning at KIT) project is managed by doctoral researcher Sarah Höfers. “We want to create health-promoting learning spaces and enhance the students’ and lecturers’ awareness of what healthy learning means. We plan to increase standing workplaces in the reading rooms of the campus libraries, organize workshops and training on ergonomics, and develop a concept for reducing the time spent sitting during lectures,” Höfers explains.

Physical condition is the focus of the “Fitness-Check für Erstsemesterstudierende” (fitness check for beginning students) project. “As a first step, all beginning students will be given the opportunity to take an online survey on health and physical activity. Then, the participants will receive personal feedback. The students will be invited to undergo a body composition analysis at KIT’s fitness studio walk-in,” says Raphael Schilling, who manages the project. The researchers will then analyze and interpret the results so they can make individualized sports and health recommendations.

In addition to the projects of Höfers and Schilling, SHL pursues a number of other tasks. Data collected in the projects are used by the researchers to plan and further develop health-promoting measures. “There are only a few universities where student health management is studied on a permanent basis,” says Philip Bachert, Head of SHL. ■

JAHRHUNDERTZEUGE, WISSENSCHAFTSGESTALTER

IM FEBRUAR FEIERTE DER TEILCHENPHYSIK-PIONIER UND WISSENSCHAFTSMANAGER HERWIG SCHOPPER SEINEN 100. GEBURTSTAG

VON JUSTUS HARTLIEB // TRANSLATION: JUSTUS HARTLIEB // FOTO: DARYOUSH DJAVADI

Mit einem Festsymposium würdigte die Deutsche Physikalische Gesellschaft im März das Lebenswerk von Professor Herwig Schopper. In Anwesenheit des Jubilars – der kurz zuvor, am 28. Februar 2024, die Vollendung seines hundertsten Lebensjahres hatte feiern können – zeichneten Rednerinnen und Redner im voll besetzten Audimax des KIT Schoppers einzigartiges, mehr als 70 Jahre umspannendes Wirken nach.

Sein Wirken ist eng mit den beiden Vorgängereinrichtungen des KIT verbunden: Schopper leitete von 1961 bis 1973 das zugleich am damaligen Kernforschungszentrum Karlsruhe und an der damaligen Technischen Hochschule Karlsruhe verankerte Institut für experimentelle Kernphysik. Gemäß dem Jülicher Modell ging damit eine Professur einher. Diese Plattformen nutzte der im böhmischen Landskron geborene, im zerbombten Hamburg promovierte, in Erlangen habilitierte, bei Lise Meitner, Otto Robert Frisch und Robert A. Wilson fortgebildete Schopper, um die moderne Kern- und Teilchenphysik in die forschungshungrige badische Hauptstadt zu bringen.

Schoppers weitere Laufbahn führte ihn an die Spitze zweier Institutionen, die der faustischen Frage, „was die Welt im Innersten zusammenhält“, an vorderster Front nachgehen: Von 1973 bis 1980 stand er dem Deutschen Elektronen-Synchrotron DESY vor, am europäischen Kernforschungszentrum CERN bekleidete er von 1981 bis 1988 das Amt des Generaldirektors. Genehmigung und Bau des unterirdischen Teilchenbeschleunigers LEP fallen in diese Zeit.

Lange nach Schoppers Emeritierung im Jahr 1989 setzte die Genfer Erfahrung, dass Wissenschaft zwischen Nationalitäten und Kulturen zu vermitteln vermag, den Impuls für einen spektakulären Wissenstransfer: Am SESAME-Projekt in Jordanien, dem 2007 eröffneten, ersten Synchrotron im Nahen Osten, war Schopper maßgeblich beteiligt. Seit 2016 – Alter ist bekanntlich nur eine Zahl – engagiert sich der Jahrhundertwissenschaftler für eine grenzüberschreitende Erforschung von Krebstherapien mittels geladener Teilchen in Südosteuropa. ■

WITNESS OF THE CENTURY, SHAPER OF SCIENCE

IN FEBRUARY, PARTICLE PHYSICS PIONEER AND SCIENCE MANAGER HERWIG SCHOPPER CELEBRATED HIS 100TH BIRTHDAY

The German Physical Society honored the life’s work of Professor Herwig Schopper with an honorary symposium in March. In the presence of the honoree, who had just turned 100 on February 28, 2024, speakers in the packed Audimax of KIT presented Schopper’s singular career, spanning more than 70 years.

Herwig Schopper’s work is closely connected with the two predecessor institutions of KIT: From 1961 to 1973, he headed the Institute for Experimental Nuclear Physics, which was based at both the former Karlsruhe Nuclear Research Center and the former Karlsruhe Technical University. In parallel, he held a professorship at the Technical University. Schopper, who was born in Landskron in Bohemia, earned his doctorate in bombed-out Hamburg, habilitated in Erlangen, and received further training from Lise Meitner, Otto Robert Frisch, and Robert A. Wilson. He brought modern nuclear and particle physics to the research-hungry capital of Baden.

His later career brought Schopper to the top of two institutions that pursue the Faustian question of what holds the world together at its core: From 1973 to 1980, he headed the German Electron Synchrotron DESY and from 1981 to 1988, he served as Director-General of the European Center for Nuclear Research CERN. The approval and construction of the underground particle accelerator LEP took place during that period.

Long after Schopper’s retirement in 1989, the Geneva experience that science can bridge nationalities and cultures inspired a spectacular knowledge transfer: Schopper was significantly involved in the SESAME project in Jordan, the first synchrotron in the Middle East, which opened in 2007. Since 2016, the witness of the century has been committed to initiating cross-border research in Southeast Europe into cancer therapies using charged particles. Sometimes, age is just a number. ■

Lernen, aber bitte im

DAS KIT BIETET SEINEN STUDIERENDEN INNOVATIVE UND AUSSERGEWÖHNLICHE LEHRKONZEPTE

VON ISABELLE HARTMANN

Volle Hörsäle mit hunderten Studierenden? Das ist für viele der Inbegriff eines Studiums – und eine Horrorvorstellung. Gut also, dass das KIT seinen rund 23 000 Studierenden Möglichkeiten bietet, den Vorlesungsstoff durch innovative Formate zu lernen – im Segelflieger, mit Müllsack oder am Großforschungsexperiment.

Ein paar Sekunden lang rüttelt es, dann spannt sich das Seil unter dem Segelflieger noch einmal kräftig an und… ab geht es in die Luft. Die Februarsonne scheint kalt durch die Wolken. Für sieben Studierende der Vorlesung „Aerodynamik" ist heute der Höhepunkt des Wintersemesters: Sie dürfen im Segelflieger mitfliegen.

Karlsruhe von oben sehen, leise von Winden getragen – das macht den Teilnehmenden Spaß, ist jedoch nicht das primäre Ziel. Den Flug erleben sie als Testflugingenieurinnen und -ingenieure: Wie sich die Flügel bewegen, wann und wie gesteuert wird. „Diese Verknüpfung von Theorie, die wir im Hörsaal gelernt haben, und Praxis – das ist sehr gut!", meint Antonia, Studentin am KIT, begeistert.

Eine Win-Win-Win-Situation

Möglich macht es die seit 2023 bestehende Kooperation zwischen dem Institut für Strömungsmechanik (ISTM) und der Akaflieg Karlsruhe. Die Hochschulgruppe baut und testet seit fast 100 Jahren Flugzeuge und Flugzeugteile. Das Ziel beider Projektpartner ist es, von den Kenntnissen der anderen Seite zu profitieren, damit die Studierenden die Aerodynamik besser verstehen. Ein halbes Jahr lang haben sie gemeinsam die Vorlesung konzipiert.

Das Ergebnis: Eine Win-Win-Win-Situation. Die Studierenden freuen sich über eine entspannte Lernatmosphäre, die Mitglieder der Akaflieg gewinnen pädagogische Erfahrung und die Dozierenden erhalten weitere Einblicke im Segelfliegen.

Brücke kaputt? Perfekt!

Das Studium lebensnah und interessant zu gestalten, ist am KIT ein Anliegen aller Fachrichtungen. Immer wieder überlegen zahlreiche Dozierende, wie sie mit innovativen Formaten begeistern können. Selbst Hand anlegen statt nur zuhören, über den Tellerrand blicken und interdisziplinär denken sind dabei zentrale Elemente.

Bei der „Brücke aus dem Sack" sollen Teams aus dem Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen alle Elemente einer drei Meter langen Brücke in einem 120-Liter-Müllsack antransportieren und vor Ort in 30 Minuten aufbauen. Die Brücke soll das Gewicht des Professors halten, aber unter dem Gewicht aller Gruppenmitglieder versagen. Am Testtag versammeln sich Dutzende Schaulustige vor der Laborhalle. „Wir wollen vermitteln, dass das Bauingenieurwesen Fachwissen benötigt, aber auch viel Freude macht", sagt Professor Philipp Dietsch von KIT Holzbau und Baukonstruktion, der in seiner Laufbahn mehrere Lehrpreise gewonnen hat.

Die Studierenden der Fächer Holzbau und Stahlbau haben außerdem im Master die Möglichkeit, zusammen mit Studierenden der Architektur einen Tragwerksentwurf zu erstellen. „Sie werden in der Praxis in Planungsteams zusammenarbeiten. Warum sollten wir sie nicht schon im Studium heranführen und ein Gespür dafür entwickeln lassen, wie die andere Seite denkt und welche Erwartungen sie hat?", so Professor Thomas Ummenhofer, KIT Stahl- und Leichtbau.

Lernen mit und von Auszubildenden

Das war auch die Idee hinter dem Pilotprojekt von Professor Sven Matthiesen, Institut für Produktentwicklung (IPEK), Professor Sören Hohmann, Institut für Regelungs- und Steue-

Segelflieger

FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

rungssysteme (IRS), und der Dienstleistungseinheit Personalentwicklung und Berufliche Ausbildung (PEBA). 2023 haben Studierende und Auszubildende im dritten Lehrjahr zum ersten Mal in Gruppen zusammengearbeitet – ein unüblicher Schritt, da ihre Welten in der Regel stark getrennt sind.

Für die Lehrveranstaltung „Mechatronische Systeme und Produkte" entwickelten die Teams nicht nur kooperierende Robotersysteme, nebenbei bauten sie auch Vorurteile zwischen den Berufsgruppen ab. Die Studierenden freuten sich über praktische Einblicke in das Fräsen von Holz- oder Metallteilen, die Auszubildenden schätzten den Input in theoretischem Denken und in der Projektplanung. „Darum ging es uns – zu zeigen, dass Abgrenzungen oder Berührungsängste fehl am Platz sind. Jeder bringt seine Stärken ein", so Matthiesen und Hohmann. Das Pilotprojekt soll verstetigt werden. Sabrina Heinze von PEBA erzählt: „Wir haben 25 Ausbildungsberufe am KIT. Es lässt sich noch vieles auf die Beine stellen."

Doch auch Programme, die zu Ende gehen, hinterlassen Spuren. Beispiel digiMINT: Von 2020 bis 2023 trieb das Projekt die Digitalisierung der Lehrkräfteausbildung voran. Nun

Michelle Gensmann studiert Physik am KIT

Michelle Gensmann studies physics at KIT

FOTO: MARKUS BREIG

gibt es für Lehramtsstudierende des KIT im InformatiKOM ein „Digital Learning Lab", um eigens Lehreinheiten zu entwickeln und digitale Tools intensiv zu testen.

Hackathon und Großforschungsexperimente

Ideen für neue Formate gibt es immer. Angehende Ingenieurinnen und Ingenieure treffen seit kurzem auf Profis der Infrastruktur am KIT, um einen Einblick in deren Arbeitswelt zu erhalten: Wie werden technische Anlagen geplant und gemanagt? Wie funktioniert eine nachhaltige und wirtschaftliche Energieversorgung? Außerdem soll am KIT-Zentrum MathSEE (Mathematics in Sciences, Engineering, and Economics) ein Hackathon bald Studierende für das Lösen interdisziplinärer Problemstellungen begeistern.

Und dann gibt es das ganz große Rad, welches das KIT dreht: Seit der Fusion der Universität Karlsruhe und des Forschungszentrums Karlsruhe im Jahr 2009 besteht für Studierende die bundesweit einmalige Chance, an Großforschungsexperimenten zu lernen. Diese werden von der Helmholtz-Gemeinschaft getragen und sind sonst nur Doktorandinnen und Doktoranden bzw. Personen, die schon weiter in ihrer akademischen Laufbahn fortgeschritten sind, vorbehalten. Die Physikstudentin Michelle Gensmann konnte im Bachelorstudium ein Praktikum am KATRIN-Experiment machen und sich mit der Neutrinomasse beschäftigen. Eine Erleuchtung: „Ich habe endlich gesehen, woran heute in der Physik gearbeitet wird. Diese Zeit vor zwei Jahren hat meinen Weg geprägt: Ich werde Teilchenphysikerin!" ■

KIT – That's why: Warum ein Studium am KIT die richtige Wahl ist, erfahren Sie in unserer neuen Videoreihe: www.youtube.com/playlist?list=PLk9Jc1t-Cx0XYut6mhahxOZkqLmJJGnpo

KIT – That's why: Find out why studying at KIT is the right choice in our new video series: www.youtube.com/playlist?list=PLk9Jc1t-Cx0WIfJwVkTHoq7zVVDxKru3u

Learning on the Glider

KIT Offers Innovative and Unconventional Study Concepts

TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER

Lecture halls filled with hundreds of students? Many students consider this both the epitome of studies and a nightmare. To apply theory in practice, KIT offers innovative study courses to about 23,000 KIT students.

Students attending the "Aerodynamics" lecture at KIT's Institute of Fluid Mechanics (ISTM), for instance, may later serve as a flight engineer on a glider flight. This joint effort by ISTM and KIT's glider club Akaflieg began in 2023.

Another example of how practical experience can be gained at KIT is the pilot project of Professor Sven Matthiesen, Institute of Product Engineering (IPEK), Professor Sören Hohmann, Institute for Control Systems (IRS), and KIT's Human Resources Development and Vocational Training Business Unit (PEBA). In 2023, teams of students and third-year trainees built mini excavators, elevators of bricks, and sorting plants for the course on Mechatronic Systems and Products.

The digiMINT project, now complete, was carried out from 2020 to 2023 to digitalize the education of teachers. Now, KIT's teacher degree students can attend a digital learning lab to develop and evaluate digital lessons and tools.

Practical application of theory is a paramount principle of KIT. Since the merger of the University of Karlsruhe and Karlsruhe Research Center in 2009, KIT has been the only place in Germany where students take part in large-scale research experiments. Elsewhere, only doctoral researchers or advanced scholars can have such experiences. ■

FOTO: VAKA/KIT

Professor Philipp Dietsch testet die Brückenkonstruktion der Studierenden des Bachelorstudiengangs Bauingenieurwesen

Professor Philipp Dietsch tests the bridge construction of bachelor's students of civil engineering

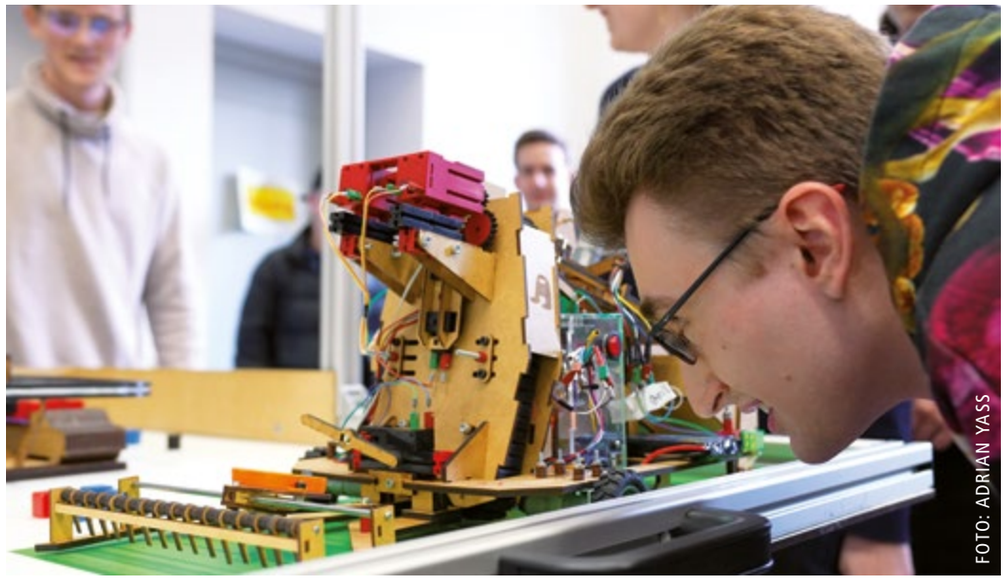


FOTO: ADRIAN YASS

ANZEIGE

KIT
Karlsruher Institut für Technologie

Study with Style.

Campus Kollektion

Verkaufsstellen:

Stephanus Buchhandlung, Karlsruhe,
Cafeteria, Campus Nord

online bestellen unter:
www.kit-shop.de

AUCH OHNE BALL EIN PROFI IN DER FUSSBALL-BUNDESLIGA

CHRISTIAN KLOSS KOORDINIERT DIE LEISTUNGSDIAGNOSTIK BEI DER TSG HOFFENHEIM

VON BASTIAN BERNHARD UND MAXIMILIAN GRIFF // TRANSLATION: MAIKE SCHRÖDER // PORTRÄT: UWE GRÜN, FOTO: TSG HOFFENHEIM

ALUMNI HEUTE KIT

Arbeiten bei einem Bundesligaverein: Der Hauptsitz der TSG Hoffenheim in Zuzenhausen ist der Arbeitsplatz von Christian Kloss. Dort ist der ehemalige Student des KIT seit fast fünf Jahren als Sportwissenschaftler mit dem Schwerpunkt Leistungsdiagnostik tätig.

„Sport hat schon immer mein Leben bestimmt", so Kloss. Deshalb entschied sich der gebürtige Darmstädter 2013 für ein Studium der Sportwissenschaften am KIT. Während seines Masterstudiums absolvierte er bereits ein Praktikum bei der TSG Hoffenheim und knüpfte dadurch erste Kontakte. Mithilfe eines ehemaligen Dozenten erhielt er 2019 eine Festanstellung beim Verein. Seine Hauptaufgaben sind, die physiologische und psychologische Leistungsdiagnostik zu koordinieren, bei allen Mannschaften der TSG regelmäßig Leistungstests durchzuführen und die Ergebnisse mit den jeweiligen Trainerteams zu besprechen. „Am besten gefällt mir an meinem Beruf das breite Aufgabenspektrum sowie die Verknüpfung mit den verschiedenen Fachbereichen. Durch die Leistungsdiagnostik tragen wir zur Verbesserung der Athletik der Spielerinnen und Spieler sowie zur individualisierten Talentförderung bei. Dadurch sind wir in gewissem Maße auch an der Zusammensetzung der verschiedenen Kader beteiligt", sagt Kloss.

„Aufgrund der hohen körperlichen Belastung im Profisport ist es wichtig, immer wieder durch adäquate Leistungsdiagnostik den Istzustand von Athletinnen und Athleten zu bestimmen", erklärt der Sportwissenschaftler. Auf Basis der Leistungstests erstellen er und seine Kolleginnen und Kollegen Stärken-Schwächen-Profile, um die Spielerinnen und Spieler individuell zu fördern, Potenziale aufzuzeigen und auf die Belastungen vorzubereiten. Damit kann unter anderem Verletzungen durch Überbelastungen entgegengewirkt werden. Auf sein Studium am KIT greift Kloss in seinem Alltag oft zurück: „Die soziale Kompetenz und die zwischenmenschlichen Fähigkeiten, die es braucht, um im Profisport zu bestehen, habe ich während meines Studiums weiterentwickelt. Die Zusammenarbeit im Team sowie die vielfältigen Aufgabenbereiche in Kombination mit wissenschaftlich fundierter Arbeit machen meinen Job einzigartig." ■

@ *christian.kloss@tsg-hoffenheim.de*

A PROFESSIONAL WITHOUT A BALL IN THE GERMAN BUNDESLIGA

CHRISTIAN KLOSS COORDINATES PERFORMANCE DIAGNOSTICS OF TSG HOFFENHEIM

Christian Kloss works for a soccer club playing in the German Bundesliga or, to be more exact, at the main office of TSG Hoffenheim in Zuzenhausen. The alumnus of Karlsruhe Institute of Technology (KIT) has been coordinating the club's performance diagnostics for about five years now.

"Sports have always been important in my life," Kloss says. For this reason, he decided to study sports sciences at KIT in 2013. During his master's studies, he served an internship at TSG Hoffenheim and established contacts. With the help of his former lecturer, he was then permanently hired in 2019. Kloss coordinates physiological and psychological performance diagnostics, conducts regular performance tests of all TSG teams and discusses the results with the trainers of the teams. "What I like best about my job is the wide spectrum of tasks and their interconnection. Performance diagnostics contribute to improving the athletic skills of the players and to supporting the talents in an individualized way. To a certain degree, we are involved in the composition of the different teams," Kloss says.

"Due to the high physical stress in professional sports, it is important to regularly determine the fitness of the athletes by adequate performance diagnostics," the sports scientist explains. Based on performance tests, he and his colleagues create strength/weakness profiles to individually support the players, identify potentials, and prepare them for coping with stress situations. This helps counteract serious injuries caused by overload. At work, Kloss often uses what he learned at KIT: "In the course of my studies, I developed the social competence and interpersonal skills needed to work in professional sports. Cooperation on the team and the wide scope of tasks, combined with scientific work, make my job unique." ■

IMPRESSUM / IMPRINT

Herausgeber/Editor
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
Prof. Dr. Oliver Kraft, in Vertretung des Präsidenten des KIT
Postfach 6980 // 76049 Karlsruhe // Germany
www.kit.edu
KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft
KIT – The Research University in the Helmholtz Association

AUFLAGE/CIRCULATION

13 000

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

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

Dienstleistungseinheit Internationales/Sprachendienst,
Justus Hartlieb (STS-Gesamtkommunikation), Byron Spice

KORREKTORAT/PROOFREADING

Laura Jörger (STS-GK), Asma Halac, Maike Schröder (INTL)

ANZEIGENVERWALTUNG/ADVERTISEMENT MANAGEMENT

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

LAYOUT UND SATZ/LAYOUT AND COMPOSITION

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

DRUCK/PRINT

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.

www.blauer-engel.de/uz195
- ressourcenschonend und umweltfreundlich hergestellt
- emissionsarm gedruckt
- hauptsächlich aus Altpapier QE5

Dieses Druckerzeugnis wurde mit dem Blauen Engel ausgezeichnet

Gemeinsam faszinierende Lösungen realisieren

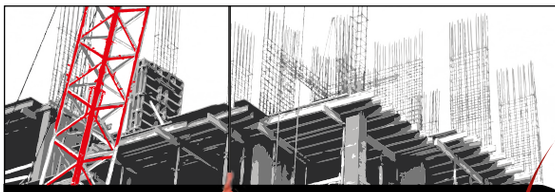
Weil Technology

Zeigen Sie, was Sie drauf haben!

Willkommen bei Weil Technology, dem familiengeführten Maschinenbauunternehmen in Müllheim: Entwickeln und bauen Sie mit uns Anlagen für Produkte von morgen, von Brennstoffzellen bis Wärmepumpen.

Freuen Sie sich auf:
Erfolg. Spaß. Perspektive.

Weitere Informationen auf
www.weil-technology.com/karriere



FISHING FOR ENGINEERS

Genug vom ewig gleichen Häuslebau?
Mit uns geht es aufwärts!
Hak dich ein und gestalte mit uns die
INDUSTRIE-OBJEKTE VON MORGEN

Bei uns wird es nie langweilig!
Seit über 50 Jahren sind wir vom Ingenieurbüro Erb im Industrie- und Gewerbebau als Gesamtplaner tätig – das bedeutet die komplette Planung und Betreuung von Bauprojekten im In- und Ausland von der ersten Idee bis zum fertigen Bauwerk und darüber hinaus.

Um unsere Statik-Abteilung noch stärker aufzustellen, suchen wir für den Bereich **Bauingenieurswesen/Tragwerksplanung** ein neues Teammitglied (m/w/d) in Vollzeit.

Du willst mit uns zusammen die Industrie von morgen gestalten und freust dich auf ein vielseitiges und kollegiales Arbeitsumfeld?

Auf **www.iberb.de/karriere** findest du alle Details. Wir freuen uns auf dich!

Ingenieurbüro Erb
Generalplanung Industrie-/Ingenieurbau
Tragwerksplanung · Baumanagement

LinkedIn Besuche uns auch hier und sieh dir unsere spannenden Projekte an!

Heidelberg

jetzt bewerben unter bewerbung@heidelberg.de

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

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

Mehr Infos

ZELTWANGER

WO IDEEN ECHTEN FREIRAUM FINDEN

Die ZELTWANGER Unternehmensgruppe steht für High-Tech Maschinenbau und innovative Prüftechnik. Wir ermöglichen Kunden aus zukunftsweisenden Branchen die Herstellung innovativer und qualitativ hochwertiger Produkte. Mit Freude an Technik und einem breiten Gestaltungsspielraum setzen wir gemeinsam unsere Stärken ein, um die Welt der Fertigung zukunftssicher und effizient mitzugestalten.

Einstiegsmöglichkeiten für Technikbegeisterte:

+ Praktikum
+ Werkstudententätigkeit
+ Abschlussarbeit
+ Fach- & Führungskräfte

ZELTWANGER Holding GmbH
Jopestr. 3 | 72072 Tübingen

MÖCHTEST DU DABEI SEIN?
Dann bewirb dich jetzt! ⟶
ZELTWANGER.DE/KARRIERE

Pharma High-Tech Prozesse

im Südschwarzwald

SYNTEGON
PROCESSING & PACKAGING

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

Die Hüttlin GmbH in Schopfheim (Südbaden) ist ein Unternehmen der weltweit tätigen Syntegon-Gruppe, ein führender Anbieter von Prozess- und Verpackungstechnik mit rund 5800 Kolleg:innen in mehr als 15 Ländern. Am Standort Schopfheim stellen wir verfahrenstechnische Anlagen für die pharmazeutische Industrie her und vertreiben diese weltweit.

Geh den entscheidenden Schritt! Bewirb dich jetzt unter syntegon.com/karriere!

Aktuell suchen wir unter anderem:

- ☐ **Servicetechniker (m/w/d) mit internationaler Reisetätigkeit**
- ☐ **Inbetriebnehmer (m/w/d) mit internationaler Reisetätigkeit**
- ☐ **Qualitätskontrolle und Terminüberwachung Apparatebau (m/w/d)**
- ☐ **Area Sales Manager (m/w/d)**

Hast Du Fragen zum Bewerbungsprozess oder zum Job?
Gerne kannst Du dich an unsere Personalabteilung wenden: +49 (7622) 6884-100

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

cbs

Werde **Berater der Weltmarktführer**

Wir bieten:

- Zusammenarbeit mit globalen Unternehmen
- Ein inspirierendes Arbeitsumfeld
- Persönliche & berufliche Weiterentwicklung
- Engagiertes und innovationsgetriebenes Team

cbs SAP-Traineeprogramm

In nur 4 Monaten zum SAP Consultant (m/w/d)

Starte deine SAP-Karriere mit dem cbs Traineeprogramm! Werde **in nur 4 Monaten zum SAP-Spezialisten (m/w/d)** & erhalte einen unbefristeten Vertrag & ein Top Gehalt. Entdecke die neueste SAP-Generation & gestalte deine Zukunft in der SAP-Beratung!

cbs-consulting.com

INTERNATIONAL ERFOLGREICH.
FAMILIÄR VERWURZELT.

J. Schneider
Elektrotechnik

PRAXISSEMESTER · BACHELORTHESIS · MASTERTHESIS

MITTENDRIN ODER AUF DER ZIELGERADEN?

Dann mach bei uns ein Praxissemester oder schreibe Deine Abschlussarbeit zu einem spannenden Thema im Bereich Elektrotechnik

BEWIRB DICH JETZT!

INTERESSE GEWECKT?
Aktuelle Angebote, Informationen oder offene Stellenanzeigen findest Du unter:
WWW.J-SCHNEIDER.DE

IM OKTOBER ERSCHEINT DIE NEUE AUSGABE!

Bei Interesse an einer Anzeigenschaltung wenden Sie sich bitte an:

ALPHA

ALPHA Informationsgesellschaft mbH
Ansprechpartnerin: Frau Kark
Telefon: 06206 939-342
E-Mail: tatjana.kark@alphapublic.de

www.alphapublic.de

WIR SUCHEN (M/W/D):

- PRAKTIKANTEN
- AUSZUBILDENDE
- MASTERRANDEN
- YOUNG PROFESSIONALS
- INGENIEURE

www.datwyler.com/de/unternehmen/karriere

DÄTWYLER HEALTHCARE SOLUTIONS

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

Werde zum

Weltbeweger

Seit über 150 Jahren entwickeln und produzieren wir außergewöhnliche Schwerlasttransporter, mit denen einfach alles bewegt werden kann. Möchtest auch du Großes bewegen? Dann bewirb dich jetzt an unserem Standort in Pfedelbach als:

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

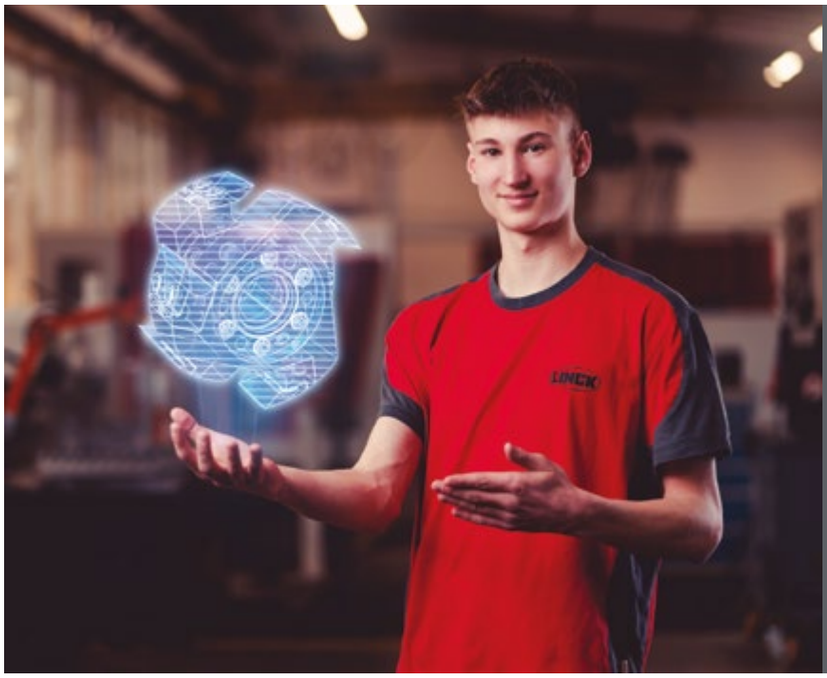
SCHEUERLE Fahrzeugfabrik GmbH
Otto-Rettenmaier-Str. 15, 74629 Pfedelbach

www.tii-group.com

Jetzt bewerben!

Deine Ansprechpartnerin:
Sarah Schürmann
karriere@tii-group.com
+49 7941 691 2049

SCHEUERLE



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

LINCK
Innovative Sägetechnologie

smart

Spaß übertrifft Vorfreude.

Sportlicher Auftritt, pulsierende Energie, elegantes Design – hier kommt der mit Spannung erwartete neue vollelektrische smart #3*.

S&G

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

*Energieverbrauch kombiniert in kWh/100 km (WLTP): 16,3 (Premium/25th Anniversary Edition), 16,8 (Pro+), 17,2 (Pro), 17,6 (BRABUS/ Pulse); CO_2-Emissionen kombiniert in g/km (WLTP): 0; CO_2-Klasse: A; elektrische Reichweite (WLTP) in km: 415 (BRABUS/ Pulse), 455 (Premium/ 25th Anniversary Edition), 435 (Pro+), 325 (Pro).

Villingen-Schwenningen

INGENIEURE FÜR DIE BAULEITUNG

(m/w/d) Grünflächen- und Tiefbauamt, Abteilung Straßen, Stadtbezirk Schwenningen, unbefristet, Vollzeit oder Teilzeit, EG 11 TVöD

JETZT BEWERBEN

Für Sie werden Visionen Wirklichkeit? Sie sind Experte für städtische Infrastruktur und davon überzeugt, dass man Zukunft bauen kann? Dann haben wir die passende Aufgabe für Sie. Zusammen lässt sich viel erreichen – vielleicht bald gemeinsam mit Ihnen?

jobs.villingen-schwenningen.de

Pionier

werden bei
HENSOLDT

Wir bieten vielfältige Einstiegsmöglichkeiten und suchen technikbegeisterte Talente.
Jetzt bewerben und gemeinsam mit uns den Unterschied für eine sichere Zukunft machen!

hensoldt.net/karriere

HENSOLDT
Detect and Protect

VEGA

PRAXISSEMESTER, ABSCHLUSSARBEIT UND BERUFSEINSTIEG? SICHER. MIT VEGA.

UNSERE ANGEBOTE FÜR STUDENTEN:

- Bachelorthesis
- Masterthesis
- Praktikum
- Werkstudententätigkeit

Interessiert? Mehr Infos gibt's auf **www.vega.com/karriere**.

Entdecke auch unseren

INNOVATION-HUB

in Karlsruhe!

LEITER (M/W/D) ANSCHLUSSWESEN & METERING

KOMM INS TEAM!
Die Überlandwerk Mittelbaden GmbH & Co. KG managt erfolgreich das Stromverteilnetz in weiten Teilen der Ortenau sowie in Teilen der Landkreise Freudenstadt, Rastatt und Rottweil mit rund 400.000 Einwohnern bei ca. 2.000 km² Versorgungsgebiet. Im regulierten Umfeld plant sie Bau und Instandhaltung der Netze, stellt Wirtschaftlichkeit und Versorgungsqualität sicher und arbeitet mit Netzkunden und rund 50 Kommunen zusammen.

Lahr/Schwarzwald | Unbefristet | Vollzeit

Ihre Aufgaben
- → Verantwortung für die Prozesse im Zählerwesen sowie für die Kundenprozesse im Bereich Netzanschlüsse und Anschluss von Einspeiseanlagen
- → Steuerung und Optimierung des Rollouts intelligenter Messsysteme und moderner Messeinrichtungen
- → Fachliche und disziplinarische Führung von mehreren Teams mit insgesamt 40 Mitarbeitenden
- → Verantwortung für die Optimierung und weitere Digitalisierung der Prozesse
- → Sicherstellung der Umsetzung von gesetzlichen, regulatorischen und technischen Anforderungen
- → Steuerung der Zusammenarbeit von internen Fachbereichen und Dienstleistern

Ihr Profil
- → Erfolgreich abgeschlossenes Studium des Wirtschaftsingenieurwesens, der Elektrotechnik oder vergleichbar
- → Mehrjährige Berufserfahrung bei einem Verteilnetzbetreiber oder Energieversorgungsunternehmen
- → Führungserfahrung und kooperativer Führungsstil sowie teamorientierte und durchsetzungsstarke Persönlichkeit
- → Umfangreiche Erfahrung in der Digitalisierung von Prozessen sowie idealerweise SAP-Kenntnisse
- → Unternehmerisches Denken und Handeln sowie Belastbarkeit und ein hohes Maß an Einsatzbereitschaft und Entscheidungsfreude
- → Kunden- und prozessorientierte Arbeitsweise, verknüpft mit einer pragmatischen Herangehensweise
- → Hohe Kommunikationsfähigkeit sowie Engagement und Verantwortungsbewusstein

Ihre Benefits bei uns

- vergünstigte „Sport-Flatrate“
- Betriebliche Altersvorsorge
- Homeoffice
- Gesundheitsmanagement
- Überdurchschnittliche Bezahlung
- Weiterbildung
- Mitarbeiterevents
- Flexible Arbeitszeit

Wir freuen uns auf Sie!

Elektrizitätswerk Mittelbaden AG & Co. KG
Maria Forscht
D: 07821 280-373
forscht.maria@e-w-m.de

Wir suchen clevere Köpfe

Bereich: Telefonmarketing – Verkauf von Anzeigen

in Forschungsmagazinen von Universitäten und medizinischen Fachpublikationen

Was wir von Ihnen erwarten:
Sie sollten dynamisch und mit sicherem Auftreten unsere seit vielen Jahren am Markt eingeführten Publikationen einer anspruchsvollen Klientel anbieten und veräußern können. Die Umsetzung klarer Zielvorgaben sollten Sie mit geistiger Flexibilität, Redegewandtheit, Lebendigkeit und Ehrgeiz verwirklichen.

Was Sie von uns erwarten können:
Wir bieten Ihnen ein gutes Grundgehalt in festem Angestelltenverhältnis, erfolgsorientierte Prämien, Urlaub, Gratifikationen und die 35 Stunden-Woche. Durch Arbeitsfreude und Engagement verdienen Sie bei uns überdurchschnittlich. Branchenfremde werden wir in intensiven Trainingsprogrammen schulen.

Wir bieten:
ein junges und sympathisches Team
in einem innovativen Umfeld

Senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen, wir werden Sie umgehend zu einem ersten Gespräch einladen.

ALPHA Informationsgesellschaft mbH
Finkenstraße 10 | 68623 Lampertheim
Telefon: 06206 939-222 | Telefax: 06206 939-232
arjeta.krasnici@alphapublic.de | www.alphapublic.de

Wir suchen Dich!

- Application Engineer (m/f/d)
- Digital Design Engineer (m/f/d)
- System Design Engineer (m/f/d)
- Verification Engineer (m/f/d)
- Working Student (m/f/d)

Sucher Sie eine neue Herausforderung und wollen in einem innovativen, kreativen Arbeitsumfeld eines international tätigen Unternehmens arbeiten? Wenn ja, dann sind Sie bei uns genau richtig! Gestalten Sie mit uns zusammen die automobile Zukunft!
Ob autonomes Fahren, Infotainment, ADAS (Fahrerassistenz Systeme), HMI (Human Machine Interface) oder Innenraumbeleuchtung – alles fängt bei einem Halbleiter Chip an. Inova Semiconductors ist der Experte für Halbleiter für die digitale High Speed Datenübertragung im Fahrzeug.

inova Semiconductors

WGV VERSICHERUNG

IHRE KARRIERE BEI DER WGV VERSICHERUNG IN DEN BEREICHEN

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

ODER EINFACH QR-CODE SCANNEN

jetzt bewerben!

Mehr Informationen unter **karriere.wgv.de**

DU BIST ENTHUSiAST?

Dann schreiben wir gemeinsam Erfolgsgeschichte!

Wir haben 30 Jahre Erfahrung in der Softwareentwicklung und in der Implementierung kompletter betriebswirtschaftlicher Lösungen. Komplexe Projekte in verschiedenen Branchen machen uns weltweit zu einem starken Partner.

Werde Teil unserer Reise:

- **ERP-Consultant**
- **Software Developer**
- **Sales Manager**

Starte auch du deine Karriere in der Technologieindustrie!

Canias mehr als ein ERP-System
Bewirb dich jetzt online!

personal@canias.de

ias Industrial Application Software | canias

KLS martin GROUP

Chirurgische Innovation ist unsere Leidenschaft. Deine auch?

Finde jetzt deinen Job in der Medizintechnik und werde Teil des KLS-Martin-Teams!

Jetzt bewerben!

www.klsmartin.com/jobs

eichhorn engler
PLANUNGSBÜRO GMBH & CO. KG

Heizung • Lüftung • Sanitär • Elektro & Datentechnik

Seit bereits über 40 Jahren sind wir als Planungsbüro für Haustechnik erfolgreich für unsere Kundschaft in ganz Baden-Württemberg mit anspruchsvollen Projekten tätig.

Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir ab sofort in Vollzeitanstellung:

Meister/in / Techniker/in / Ingenieur/in (m/w/d)

Fachbereiche: Elektrotechnik & Ausrüstungs- u. Versorgungstechnik

Technische/r Systemplaner/in (m/w/d)

Fachbereiche: Elektrotechnik & Ausrüstungs- u. Versorgungstechnik

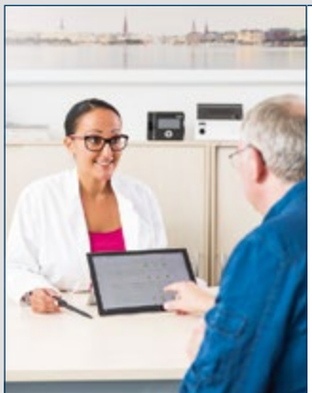
Karl-Kammer-Straße 9, 77933 Lahr | Tel.: 07821 / 96 3 80 | info@eichhorn-engler.de | www.eichhorn-engler.de

LÖWENSTEIN
medical

Mit unseren Beatmungs- und Schlaftherapiegeräten helfen wir Patienten seit mehr als 30 Jahren. Unsere Patienten vertrauen auf die Qualität unserer Produkte – Made in Germany.

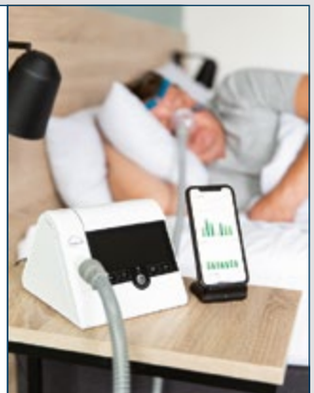
Wir sind ein international agierendes Unternehmen mit rund 350 Mitarbeitern. Die finanzielle Unabhängigkeit eines Familienunternehmens bietet ein hohes Maß an Kontinuität und Entwicklungspotenzial. Seit Generationen zählen wir in Deutschland zu den Marktführern in der Medizintechnik. Wir suchen in Hamburg und Karlsruhe erfahrene Fachkräfte und Absolventen, um auch in Zukunft mit hochwertigen Produkten, innovativen Lösungen und einer perfekten Logistik zu überzeugen.

Im F&E-Bereich bieten sich reizvolle Möglichkeiten für Entwickler von Embedded Software, Cloud-Software und Apps sowie Data Scientists, System-architekten, Projektleiter und DevOps Experten.



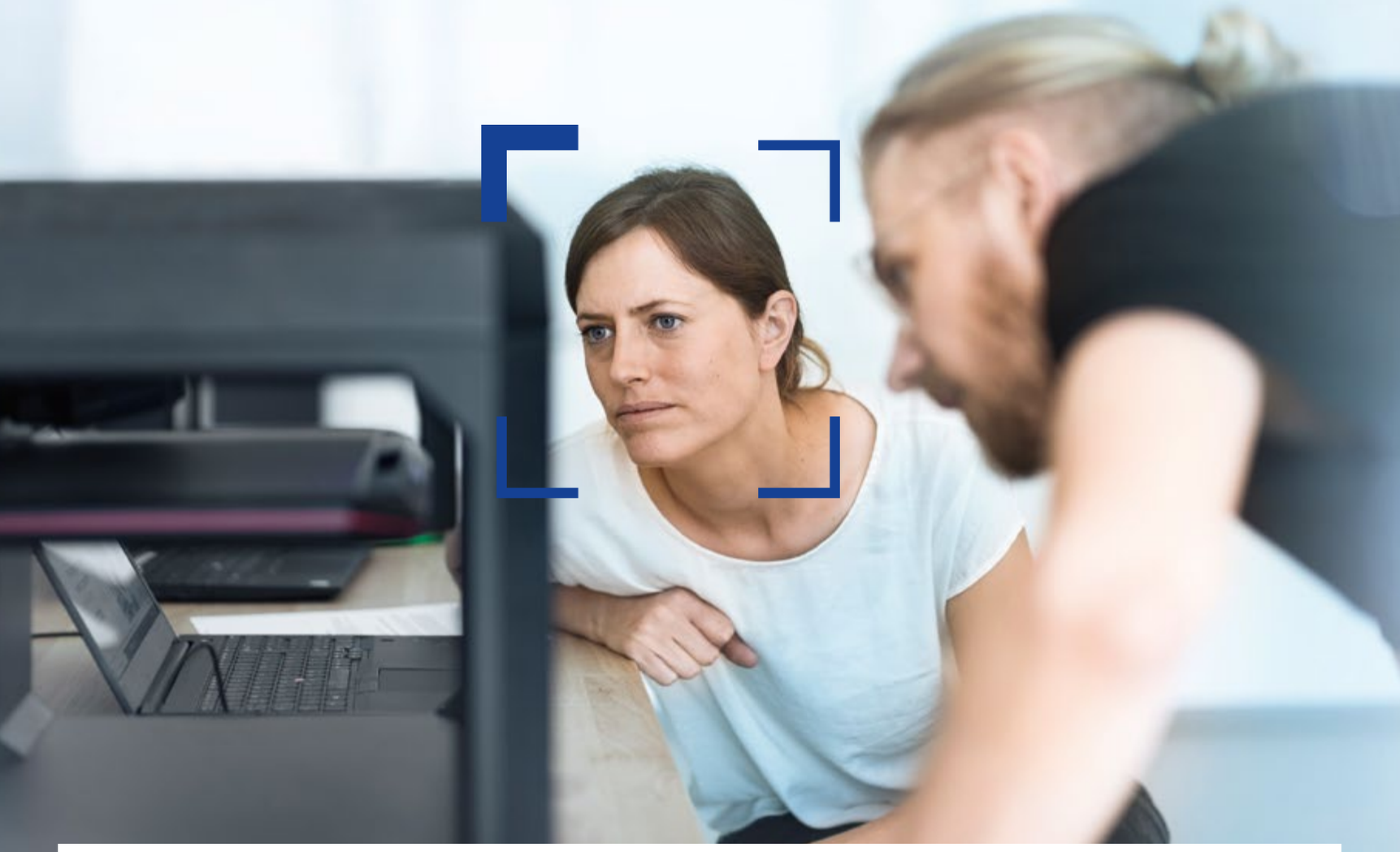
Das bieten wir Ihnen:

- Ein führendes Unternehmen der Medizintechnik, spezialisiert auf innovative Beatmungsgeräte sowie auf software- und telemedizinbasierte Prozessunterstützung
- Dynamisches Umfeld und Einsatz von zeitgemäßen Technologien
- Anspruchsvolle und abwechslungsreiche Projekte
- Hervorragendes und familienfreundliches Arbeitsklima mit flexiblen Arbeitszeiten
- Zahlreiche Arbeitgeberleistungen (Zuschuss Deutschlandticket, JobRad, Essensgeld, betriebliche Altersvorsorge)
- Viele Möglichkeiten zur Mitgestaltung sowie zur persönlichen und fachlichen Entwicklung



Löwenstein Medical Technology GmbH + Co. KG | Südendstr. 42 | 76135 Karlsruhe Germany | karlsruhe@loewensteinmedical.com | loewensteinmedical.com

Forschung in Produktideen übersetzen. Der Gesellschaft einen Mehrwert bieten.



Forschung & Technologie bei ZEISS

Als Innovation Scout ist Sophia das Bindeglied zwischen Wissenschaft und Industrie.
Am ZEISS Innovation Hub @ KIT verbindet sie Projekte aus beiden Welten und ermöglicht so, dass aus Austausch Innovation entsteht. Mit ihrer Forschung will sie die Gesellschaft von morgen gestalten – in Wachstumsfeldern der Zukunft, wie Digitalisierung, Gesundheit und Industrie 4.0. Das breite Portfolio bei ZEISS gibt ihr die Möglichkeit. Zwischen Augenoptik und Medizintechnik. Von der Mikroskopie über die industrielle Messtechnik bis zur Halbleiterfertigungstechnik. Das Forschen hinter dem Offensichtlichen geht immer weiter. Dafür sorgen Menschen wie Sophia. Die jeden Morgen Spaß daran haben, das Übermorgen zu gestalten.

Erfahre mehr über Jobs im Bereich Forschung & Technologie bei ZEISS: **zeiss.de/naturwissenschaften**

ZEISS

Seeing beyond