

# Jahresbericht 2022 des Karlsruher Instituts für Technologie



## KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

### Mission

Wir schaffen und vermitteln Wissen für Gesellschaft und Umwelt.

Hierzu erbringen wir herausragende Leistungen von der Grundlagenforschung bis zur Anwendung auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften.

Zu den globalen Herausforderungen der Menschheit leisten wir maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information.

Als große Wissenschaftseinrichtung messen wir uns im internationalen Wettbewerb und nehmen einen Spitzenplatz in Europa ein.

Wir bereiten unsere Studierenden durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor.

Durch unsere Innovationstätigkeit schlagen wir die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen.

Unser Miteinander und unsere Führungskultur sind geprägt von gegenseitigem Respekt, Kooperation, Vertrauen und Subsidiarität. Ein inspirierendes Arbeitsumfeld und kulturelle Vielfalt prägen und bereichern das Leben und Arbeiten am KIT.

### Beschäftigte 2022

Gesamt:	9 905
Lehre und Forschung:	5 704
Professorinnen und Professoren:	402
Ausländische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler:	1 531
Infrastruktur und Dienstleistung:	4 201
Auszubildende:	368

### Studierende

Wintersemester 2022/2023:	22 373
---------------------------	--------

### Budget 2022

Gesamt:	1 101,1 Mio. Euro
Bundesmitten:	331,7 Mio. Euro
Landesmitten:	312,4 Mio. Euro
Drittmitten:	457,0 Mio. Euro



Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“, steht für exzellente Forschung, ausgezeichnete Lehre und gilt als Motor für Innovationen. Dabei nutzt es die Synergiepotenziale, die sich aus dem nun bereits 13 Jahre hinter uns liegenden Zusammenschluss einer Landesuniversität und einer nationalen Großforschungseinrichtung ergeben.

In unserem Jahresbericht blicken wir zurück auf ein herausforderndes und ereignisreiches Jahr 2022 und stellen Ihnen einige der Highlights daraus vor. Spannende Entwicklungen aus Forschung, Lehre und Innovation erwarten Sie. Wir berichten beispielsweise über die nächsten Schritte zur Feststoffbatterie, den Weg zum CO<sub>2</sub>-neutralen Fliegen und Entwicklungen zur Verbesserung der Datensicherheit auf Smartphones. Unseren Aktivitäten rund um Digitalisierung und Nachhaltigkeit widmen wir nicht nur jeweils ein eigenes Kapitel, sondern

zudem ab dem 1. Januar 2023 ein ganzes Ressort im Präsidium. Wir freuen uns sehr, mit Professorin Dr. Kora Kristof als neuer Vizepräsidentin für Digitalisierung und Nachhaltigkeit diesen Themenfeldern eine noch größere Aufmerksamkeit schenken zu können.

Im Präsidium gab es 2022 weitere Neuerungen: Zum 1. Januar wurde das Ressort „Innovation und Internationales“ erweitert zu „Transfer und Internationales“. Das Ressort „Personal und Recht“ wurde zum Ende des Jahres aufgelöst und die bisherigen Aufgaben zusammen mit den Aufgaben des Ressorts „Wirtschaft und Finanzen“ ab dem 1. Januar 2023 in einem neuen administrativen Ressort „Finanzen, Personal und Infrastruktur“ gebündelt.

Mit dem Abflauen der Coronapandemie konnten wir erfreulicherweise wieder zum Präsenzstudium zurückkehren. Doch die aktuelle Energiemangel fordert erneut unsere Anpassungsfähigkeit und Kreativität. Auch diese Aufgabe werden wir mit sinnvoll ausgearbeiteten Maßnahmen meistern.

Über zahlreiche Auszeichnungen für Forschende des KIT – darunter eine Alexander von Humboldt-Professur, zwei Leibniz-Preise und einen Landesforschungspreis – durften wir uns 2022 freuen. Ganze elf ERC-Grants konnten eingeworben werden. Die Preise und die Übertragung ehrenvoller Ämter zeigen, dass das KIT durch die Leistungen und das Engagement seiner hervorragenden Studierenden, Beschäftigten in Wissenschaft und Administration sowie seiner Professorinnen und Professoren für eine erfolgreiche Zukunft bestens gewappnet ist.

Ich bedanke mich im Namen des gesamten Präsidiums des KIT bei allen Partnern aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft, dem Aufsichtsrat sowie bei den Angehörigen des KIT für die vertrauensvolle, intensive und erfolgreiche Zusammenarbeit im letzten Jahr.

Liebe Leserin, lieber Leser, ich lade Sie nun herzlich zum Lesen und Blättern ein und wünsche Ihnen viel Freude dabei, das Jahr 2022 mit Blick auf das KIT Revue passieren zu lassen.

Herzlichst,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'H. Hanselka'. The signature is fluid and cursive, written on a white background.

Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka  
Präsident des KIT



# INHALT

<b>DAS KIT IM RÜCKBLICK</b> .....	<b>6</b>
<b>FORSCHUNG</b> .....	<b>22</b>
Transdisziplinäre Batterieforschung für die Energiewende .....	26
Fliegen ohne Emissionen? .....	28
Forschungsgruppe SECUSO entwickelt Konzepte und Tools für sichere Online-Nutzung .....	30
Wasserhaushalt in Zeiten des Klimawandels .....	32
Mit dem neuen Testfeld KITTEN zukünftige Forschungsinfrastrukturen energieverantwortlich weiterentwickeln .....	34
Mit „unsichtbaren“ Chromosomen positive Eigenschaften gemeinsam vererben .....	35
Neuartiges Material mit vielversprechenden Eigenschaften für Quantencomputer und -netzwerke .....	36
Corona-Nachweis im Abwasser .....	37
Roadmap für Handlungsfelder einer nachhaltigen Wärmeversorgung .....	38
Mehr Resilienz für kritische Infrastrukturen .....	39
Bedeutung des nachhaltigen Baustoffes Holz für die Stadt .....	40
Blitzschnelles 3D-Mikrodrucken mit zwei Lasern .....	41
Der neue Anlagenverbund NECOC produziert Kohlenstoff aus dem CO <sub>2</sub> der Umgebungsluft .....	42
Ultrafeinstaub könnte Wetterextreme verursachen .....	43
Tandem-Solarzellen mit hohem Wirkungsgrad für die Dünnschicht-Photovoltaik .....	44
Spitzenleistungen im Sport durch Achtsamkeitstraining .....	45
<b>LEHRE</b> .....	<b>46</b>
Das deutsch-französische Doppelabschlussprogramm feiert 25-jähriges Jubiläum .....	50
Team des KIT siegt in Hochschul-Bauwettbewerb .....	51
„Nationaler Preis – Bildung für nachhaltige Entwicklung“ für das KIT .....	52
Neues Wohnheim der Schroff Stiftungen eingeweiht .....	53
<b>INNOVATION</b> .....	<b>54</b>
Karlsruher Forschungsfabrik am Campus Ost eröffnet .....	58
Neuer Begegnungsort TRIANGEL Open Space in Karlsruhe eröffnet .....	59
Neue Elektrolyseverfahren für eine nachhaltige chemische Produktion .....	60
Die Helmholtz Academy for Intrapreneurship HAFIS .....	61
<b>NACHWUCHSFÖRDERUNG</b> .....	<b>62</b>
Dreizehn neue Nachwuchsgruppen am KIT .....	66
EU und Land Baden-Württemberg fördern Ausbildung von Doktorandinnen und Doktoranden .....	68
Leitlinien für das Promotionswesen am KIT .....	69



<b>INTERNATIONALES</b> .....	<b>70</b>
Trinationales Pilotprojekt stärkt Zusammenarbeit am Oberrhein .....	74
EPICUR erhält Folgefinanzierung .....	75
Strategische Kooperation mit der Communauté Grenoble Alpes .....	76
Willkommensangebote für Geflüchtete am KIT .....	77
<b>ARBEITGEBER KIT</b> .....	<b>78</b>
Die Gemeinsame Satzung des KIT .....	82
Abschluss des Projekts zur „Erhebung der aktuellen Situation von Professorinnen“ .....	83
Diversity-Statement verabschiedet – Charta der Vielfalt unterschrieben .....	84
Implementierung eines Karrieresystems .....	85
<b>LEBEN AM KIT</b> .....	<b>86</b>
Tag der offenen Tür am Campus Alpin – Klimaforschung in Garmisch-Partenkirchen .....	90
Maßnahmen zur Energieeinsparung am KIT .....	91
„KIT Women Professors Forum“ – Das neue Netzwerk leitender Wissenschaftlerinnen .....	92
Casino und Veranstaltungscatering setzen auf gesunde Ernährung .....	93
<b>DIGITALISIERUNG</b> .....	<b>94</b>
Neue Ansätze für die Zukunft der Arbeit am KIT .....	98
KIT an elf Konsortien der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur beteiligt.....	99
Unterstützung moderner Lehrformate .....	100
Richtlinie zur Benennung von Ansprechpersonen neu gefasst.....	101
<b>NACHHALTIGKEIT</b> .....	<b>102</b>
Verantwortung, Transformation und Kulturwandel.....	106
Projekt NaProlng bringt Nachhaltigkeitsthemen in das Ingenieurstudium.....	108
Photovoltaik, Nachhaltigkeit und Digitalisierung.....	109
<b>PREISE, EHRUNGEN, AUSZEICHNUNGEN UND BERUFUNGEN IN GREMIEN</b> .....	<b>110</b>
IT-Spitzenforscher mit höchstdotiertem Forschungspreis Deutschlands kommt ans KIT.....	114
Pascal Friederich erhielt Heinz Maier-Leibnitz-Preis.....	115
Expertin für Beschleunigerforschung des KIT mit höchstdotiertem Forschungspreis Baden-Württembergs ausgezeichnet.....	116
Weitere Preise, Ehrungen, Auszeichnungen und Berufungen in Gremien.....	117
<b>ZAHLEN, FAKTEN, DATEN</b> .....	<b>124</b>



## DAS KIT IM RÜCKBLICK

Im Februar 2021 unterzeichneten Bund und Land Baden-Württemberg eine Verwaltungsvereinbarung, auf deren Grundlage im Landtag Baden-Württemberg das 2. KIT-Weiterentwicklungsgesetz verabschiedet wurde. Am KIT wurde daraufhin – eingebettet in die Projektlandschaft der Dachstrategie KIT 2025 – das Umsetzungsprojekt „KIT 2.0“ initiiert. Die Projektteams überarbeiteten, in enger Abstimmung mit den Verantwortlichen in Bund und Land, zahlreiche Prozesse und Grundlagen wie Gemeinsame Satzung oder Finanzstatut des KIT, damit das KIT seine Stärken in Forschung, Lehre und Transfer noch besser ausspielen kann.

Damit das KIT und die Ministerien genügend Vorlaufzeit hatten, um die Realisierung der im Gesetz verankerten





Neuerungen vorzubereiten, galten für einige Aspekte Übergangsfristen, bis der neue gesetzliche Rahmen voll anzuwenden war. Der Übergang fand wie geplant zum 1. Januar 2023 statt. Das Ende des Umsetzungsprojekts ist für Dezember 2023 vorgesehen. Bis dahin sollen die neuen Möglichkeiten für das KIT mit Leben gefüllt werden.

Im Rahmen der strategischen Weiterentwicklung verabschiedeten die Gremien des KIT im Jahr 2022 zwei neue Handlungsfelder: Digitalisierung und Nachhaltigkeit ergänzen nun die Dachstrategie KIT 2025. Darüber hinaus wurde das frühere Handlungsfeld Innovation zu Transfer erweitert. Damit ist der Technologietransfer um den Wissenstransfer ergänzt und mit der Innovationsstrategie verknüpft.

Ebenfalls im Rahmen der Dachstrategie KIT 2025 hat das Präsidium das Leitprojekt „New Work“ gestartet. Hier erprobt das KIT die Potenziale neuer Ansätze für die Arbeitswelt von morgen und betrachtet dabei die unterschiedlichen Perspektiven Mensch, Arbeitsort, Technologie und Organisation.

Im Projekt „New Work“ geht es um hybrides Arbeiten und Führen, um neue Raumkonzepte, Plattformen und Werkzeuge, vor allem geht es aber um die Perspektive der Beschäftigten. Sie sind eingeladen, die Zukunft der Arbeit am KIT aktiv mitzugestalten. In fünf Pilotprojekten probieren die Beteiligten bis März 2023 neue Aspekte des „New Work“-Ansatzes aus.



## Herausforderungen

Das Jahr 2022 wird wohl als „Jahr der Krisen“ in die Geschichte eingehen. In der Berichterstattung der Medien wurde die – Anfang 2023 zur Endemie gewandelte – Coronapandemie durch Schlagzeilen über den Angriffskrieg in der Ukraine abgelöst. In der Folge stürzte die Welt in eine Ernährungs-, Gas- und Energiekrise, die wiederum eine lange nicht mehr gekannte Inflation verursachten. Ganz zu schweigen von der Klimakrise, deren Lösung immer noch nicht absehbar ist und die durch die anderen Krisen teilweise überlagert wurde. Eine erhoffte „Normalisierung“ nach den letzten beiden von Corona geprägten Jahren ist jedenfalls ausgeblieben.

Zum Jahresanfang 2022 war mit Blick auf die Corona-Lage noch keine Entspannung in Sicht. Bund und Länder hatten sich Anfang Januar auf weitere Maßnahmen verständigt, mit denen auf die angespannte pandemische Situation reagiert werden sollte und mit denen gleichzeitig wichtige systemrelevante Bereiche des öffentlichen Lebens aufrechterhalten werden sollten.



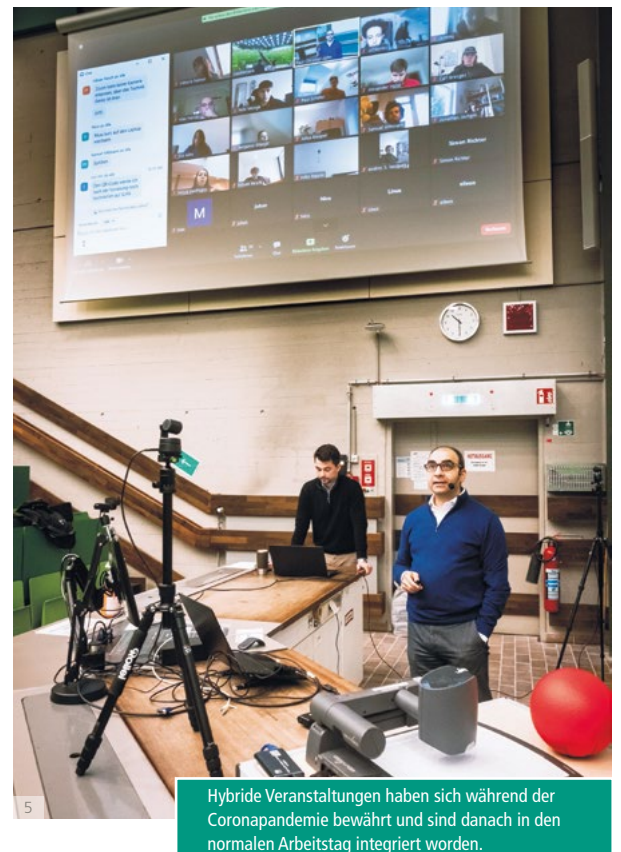
Anfang des Jahres 2022 bestand am Arbeitsplatz noch Maskenpflicht.

Um Kontakte am Arbeitsplatz und auf den Wegen zur Arbeit zu verringern, setzte das KIT auf ein umfassendes Homeoffice. Sofern dies aus dienstlichen Gründen nicht möglich war, galt auf Verkehrswegen und bei dienstlichen Zusammenkünften die Pflicht zum Tragen eines Atemschutzes. Am 20. März entfiel schließlich die aus dem Infektionsschutz resultierende Homeoffice-Pflicht, das KIT ging in den regulären Dienstbetrieb. Aufgrund einer bis dahin abgeschlossenen Dienstvereinbarung

konnten aber – wo möglich – bis zu 40 Prozent der Arbeit weiterhin im Homeoffice erledigt werden.

Im Laufe des Jahres fielen dann die staatlich vorgeschriebenen Regeln zum Infektionsschutz weg und auch die Corona-Verordnung Studienbetrieb des Wissenschaftsministeriums Baden-Württemberg trat außer Kraft.

Der Einsatzbereitschaft und Flexibilität der Mitarbeitenden sowie der Studierenden des KIT ist es zu verdanken, dass das KIT sogar gestärkt durch diese Krise gekommen ist – etwa durch den Ausbau der Digitalisierung in vielen Anwendungen. Die Herausforderungen führten auf vielen Feldern zu einem Umdenken und Beschleunigen von neuen Prozessen und Strukturen: So konnte die Digitalisierung in Forschung und Lehre, aber auch in der Administration und Infrastruktur vorangebracht werden. Mit den nun als Standard eingeführten Hilfsmitteln für virtuelle und hybride Veranstaltungen können Zeit und andere Ressourcen eingespart werden und nicht zuletzt erlaubt die Möglichkeit, einen Teil der Arbeit im Homeoffice zu erledigen, eine Flexibilisierung der Arbeit und erleichtert die Vereinbarkeit von Beruf und Familie.



Hybride Veranstaltungen haben sich während der Coronapandemie bewährt und sind danach in den normalen Arbeitstag integriert worden.

Mit der sich abzeichnenden Energiekrise verabschiedete der Bund mehrere Verordnungen, zu deren Einhaltung

öffentliche Einrichtungen wie das KIT angehalten sind. Ebenso hat sich das Land Baden-Württemberg verpflichtet, in den Behörden und Einrichtungen des Landes den Wärme- und Stromverbrauch nach Kräften zu senken und die Hochschulen aufgerufen, sich an der Zielerreichung im Rahmen ihrer Möglichkeiten zu beteiligen.

Auf Grundlage dieser Verordnungen und wegen der hohen Energiepreise hat das KIT verschiedene Maßnahmen ergriffen. So wurde der Präsenzbetrieb am KIT zwischen dem 24. Dezember 2022 und dem 8. Januar 2023 auf Basis einer Dienstvereinbarung eingestellt. Seitens der zentralen technischen Infrastruktur des KIT wurden weitere Maßnahmen zur Energieeinsparung vorgenommen (siehe Seite 91). Auch hier reagierten alle Betroffenen umsichtig und vorausschauend.

Auswirkungen hatte die Energiekrise auch auf die Wahrnehmung der Forschung: Die Entwicklung energie- und ressourcenschonender Technologien rückte noch stärker in den Fokus der Gesellschaft. Das Vertrauen der Deutschen in Wissenschaft und Forschung war im Jahr 2022 weiterhin hoch: Im von „Wissenschaft im Dialog“ herausgegebenen Wissenschaftsbarometer geben 62 Prozent der Befragten an, dass sie Wissenschaft und Forschung eher oder voll und ganz vertrauen. Bei der Frage, in welchem Bereich zukünftig am intensivsten Forschung betrieben werden sollte, wählten die Befragten mit 51 Prozent am mit Abstand häufigsten das Thema „Klima und Energie“.

### Studienbetrieb

Ab dem Sommersemester 2022 wurde die Präsenzlehre am KIT nach drei Online-Semestern und einem Hybrid-Semester wieder die Regel. Das Bundes-Infektionsschutzgesetz sah für den Studienbetrieb an Hochschulen keine Einschränkungen mehr vor. Damit galten die allgemeinen Corona-Regelungen des Landes Baden-Württemberg. 3G-Kontrollen bei Präsenzveranstaltungen und Maskenpflicht in Hörsälen und in öffentlichen Räumen konnten entfallen. Angesichts der Infektionslage empfahl das KIT, weiterhin auf den Infektionsschutz zu achten und beispielsweise im Studienbetrieb in Innenräumen, wo die Abstände nicht eingehalten werden können, freiwillig eine Maske zu tragen. Das Präsidium appellierte in dieser Frage an die Eigenverantwortung, den gegenseitigen Respekt und die Toleranz aller Mitglieder des KIT.



Die Erstsemesterbegrüßung zum Wintersemester 2022/2023 bot das KIT als hybride Veranstaltung an.

Um den Studierenden nach vier Corona-Semestern einen guten Wiedereinstieg zu ermöglichen und eventuelle Lernrückstände aufzuholen, hatte das Land für alle Landesuniversitäten und Akademien ein Sonderprogramm aufgesetzt. Mit insgesamt 28 Millionen Euro, davon rund 1,95 Millionen Euro für das KIT, sollten Zusatzangebote entwickelt werden, um die Rückkehr zur Normalität zu beschleunigen. Mit den zusätzlichen Mitteln unterstützte das baden-württembergische Wissenschaftsministerium die Hochschulen dabei, passgenaue Maßnahmen und Angebote für die Aufarbeitung der spezifischen Problemlagen von Studierenden aus der Corona-Zeit zu entwickeln.

Am KIT boten im Rahmen dieses Programms alle elf KIT-Fakultäten sowie mehrere zentrale Stellen insgesamt 146 zusätzliche Maßnahmen an, davon 88 Prozent Präsenzveranstaltungen, acht Prozent hybride Veranstaltungen und vier Prozent reine Online-Veranstaltungen. Die Maßnahmen umfassten beispielsweise zusätzliche Coachings, Tutorials, Praktika, Lern-Cafés oder betreute Lernräume. Sie sollten einerseits dazu dienen, die Studierenden beim Erlernen von Studieninhalten zu unterstützen. Andererseits sollten sie helfen, die Studierenden besser untereinander zu vernetzen und damit Hilfe zur Selbsthilfe geben. Zudem förderten sie den Erwerb von Schlüsselqualifikationen über das bestehende Angebot hinaus.

### KIT geht in die Diversity-Offensive

Um seine verantwortungsvolle Rolle als öffentliche Institution und Arbeitgeber zu erfüllen, hat sich das KIT zum Ziel gesetzt, eine barriere- und diskriminierungsfreie Arbeits-, Lehr- und Lernumgebung zu schaffen, in der

eine wertschätzende Zusammenarbeit möglich ist. Diversity Management ist dabei eine Querschnittsaufgabe für die gesamte Organisation, die alle Beschäftigten am KIT betrifft.

Mit der Verabschiedung eines „Diversity Statements“ und dem Beitritt zur Arbeitgeberinitiative „Charta der Vielfalt“ hat das KIT im Jahr 2022 den Umgang mit der Vielfalt seiner fast 10 000 Beschäftigten auf eine neue Grundlage gestellt. Ziel des ganzheitlichen Diversity Managements ist es, die Potenziale und Talente der Beschäftigten systematisch zu fördern, von der heterogenen Zusammensetzung der Arbeitsgruppen mit deren vielfältigen Perspektiven und ideenreichen Problemlösungen zu profitieren und die besten Köpfe für das KIT zu gewinnen.



Die Entfaltung der Leistungspotenziale aller steht im Mittelpunkt des Diversity Statements des KIT.

Das Diversity Statement richtet sich bewusst an alle Beschäftigten des KIT und betont gleichzeitig zwei strategische Schwerpunktsetzungen: die Internationalisierung und die Förderung der Chancengleichheit von Frauen und Männern.

Am KIT forschen, lehren, arbeiten und studieren Menschen aus mehr als 120 Ländern. Die Bedeutung der kulturellen Vielfalt für das Leben und Arbeiten hebt das KIT in seiner 2018 verabschiedeten Internationalisierungsstrategie hervor. Verschiedene Kulturen und Nationalitäten fördern das Verständnis, die Toleranz und die Wertschätzung füreinander sowie das Vertrauen ineinander. Die kulturelle und internationale Diversität fördert die Kompetenz, Kreativität und Neugier aller

Personen am KIT. Internationalisierung ist ihre gemeinsame Aufgabe.

Ein Zeichen für Vielfalt setzte der Präsident des KIT, Professor Holger Hanselka, auch persönlich: Als Schirmherr unterstützte er den Karlsruher Christopher Street Day am 4. Juni 2022.

### Chancengleichheit

Die Anstrengungen zur KIT-weiten Stärkung der Chancengleichheit von Männern und Frauen spiegeln sich unter anderem in drei Vorhaben wider, die seit 2019 als Teil der Exzellenzstrategie des KIT durchgeführt werden.

Im Rahmen des Projekts „Gender Equity 1“ wird durch unterschiedliche Formate der Kulturwandel hin zu mehr Chancengleichheit vorangetrieben. Seit Herbst 2021 werden insgesamt 14 fachspezifische Chancengleichheitsaktivitäten gefördert. Diese reichen von Rekrutierungsmaßnahmen für verschiedene Karrierestufen über den Aufbau von Netzwerken für Wissenschaftlerinnen bis zur Analyse und Optimierung von Arbeitsbedingungen unter dem Aspekt der Chancengleichheit. Außerdem wurde 2022 ein Metaforum zur Reflexion der bisherigen Erfahrungen der Aktivitäten durchgeführt.

Im Fokus des Projekts „Gender Equity 2“ steht dagegen die Gewinnung von Professorinnen durch Steigerung der Attraktivität des KIT für Wissenschaftlerinnen. Seit Projektbeginn im Jahr 2019 sind 13 herausragende Wissenschaftlerinnen durch das Gender Equity 2-Berufungsbudget finanziell zusätzlich gefördert worden. Ergänzend wird in dem Projekt ein „Female Academics Network“ aufgebaut, das zur Rekrutierung von hochkarätigen Wissenschaftlerinnen dient und die Sichtbarkeit insbesondere von jungen Wissenschaftlerinnen stärken soll.

Das ambitionierte „100-Professuren-Programm“, mit dem das KIT aus der bestehenden Grundfinanzierung heraus innerhalb von zehn Jahren hundert zusätzliche Professuren schaffen will, sieht einen Anteil von 40 Prozent Frauen unter den Neuberufenen vor. Maßgeblich soll dies dazu beitragen, dass bis 2030 mindestens jede fünfte Professur am KIT von einer Frau besetzt wird. Dabei schafft das KIT drei Arten von Professuren: Mit den sogenannten Otto-Lehmann-Professuren sollen internationale Spitzenforscherinnen und -forscher für das KIT rekrutiert werden. In einem zweiten Paket schafft das KIT Real World Lab Professorships, das sind Tandem-Profes-



suren, von denen sich die eine mit technologischen Aspekten auseinandersetzt, die andere mit der geistes- und gesellschaftswissenschaftlichen Perspektive. Das dritte Professuren-Paket ist ein sogenannter Excellence-Tenure. Mit KIT Excellent Tenure werden die Qualifizierungswege zur Professur, namentlich die Nachwuchsgruppenleitung und eine Juniorprofessur oder eine Tenure-Track-Professur, kombiniert, um die Attraktivität des KIT für den wissenschaftlichen Nachwuchs zu erhöhen und verlässliche Karrierewege zu schaffen.

Dass aktive Rekrutierung und gendergerechte Berufungsverfahren am KIT eine positive Entwicklung für die Chancengleichheit am KIT bewirkten, zeigt sich bei den Ernennungen: Bei den Berufungen im Jahr 2022 lag der Frauenanteil bei 32 Prozent. Insgesamt steigt damit der Frauenanteil bei den Professuren am KIT im Jahr 2022 auf 18 Prozent – vor zehn Jahren waren es noch knapp 11 Prozent.

Die Sichtbarkeit von Frauen am KIT wurde im Jahr 2022 unter anderem durch zwei besondere Veranstaltungen hervorgehoben: Im Juni 2022 fand die Auftaktveranstaltung des KIT Women Professors Forum (WPF) statt. Das WPF wurde von Professorinnen aus unterschiedlichen Fachbereichen gegründet und versteht sich gleichermaßen als Gemeinschaft wie als strategische Plattform der Professorinnen des KIT.

Im November 2022 richtete das KIT die 26. Physikerinnen-Tagung aus: Rund 280 Physikerinnen aller Fachrichtungen und Karrierestufen trafen sich in Karlsruhe zu einer wissenschaftlichen Tagung. Die Teilnehmerinnen konnten in verschiedene Bereiche der Physik einsteigen oder auch ihr Fachwissen vertiefen. Darüber hinaus wurden Veranstaltungen zu den Themen berufliche Perspektiven, Chancengleichheit, Work-Life-Balance und Karrieremanagement angeboten. Weil die Frauenquote im Fach Physik in Deutschland stagniert, stand ein umfangreiches Programm für Schülerinnen auf der Tagesordnung, um Mädchen für Naturwissenschaften zu begeistern.



Physikerinnen aller Fachrichtungen trafen sich vom 24. bis 27. November am KIT.

### Sonderforschungsbereiche und Transregios

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert Sonderforschungsbereiche (SFB) für eine Dauer von bis zu zwölf Jahren. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten in diesen langfristig angelegten Forschungseinrichtungen der Hochschulen gemeinsam an einem fächerübergreifenden Forschungsprogramm. Transregios (TRR) sind SFB, die von mehreren Hochschulen gemeinsam beantragt werden. Im Jahr 2022 konnte das KIT zwei SFB neu einwerben. Darüber hinaus wurden zwei TRR, bei denen das KIT die Sprecherrolle hat, verlängert und ein SFB der Universität Freiburg, bei dem das KIT beteiligt ist, neu bewilligt.

Im **SFB Hyperion** (High Performance Compact Magnetic Resonance), der 2022 zunächst für vier Jahre bewilligt wurde und den das KIT koordiniert, entwickeln Forschende des KIT und der Universitäten Kaiserslautern, Konstanz und Stuttgart gemeinsam eine Technologie für kompakte Hochleistungs-Magnetresonanz. Sprecher ist Professor Jan G. Korvink vom Institut für Mikrostrukturtechnik des KIT. Magnetresonanz ist die chemisch spezifischste und zugleich vielseitigste Messmethode für detaillierte Informationen über Struktur und Funktion molekularer Materie. Deshalb ist sie die grundlegende Technik für chemische, biologische oder materialwissenschaftliche Charakterisierungen. Die geringe Empfindlichkeit und der relativ hohe Spezialisierungsgrad stehen einem flächendeckenden Einsatz aber im Weg. Der Sonderforschungsbereich Hyperion will dies ändern: Ziel ist es, Empfindlichkeit, Belastbarkeit und Anwendbarkeit der Magnetresonanz gleichermaßen

zu verbessern. Um diese Ziele zu erreichen, konzentriert sich der SFB auf die Miniaturisierung sämtlicher an der Magnetresonanstechnik beteiligter Komponenten.

Das Team des neuen SFB HyPERion möchte das Volumen von Hochleistungs-Magnetresonanzenzsystemen um mehr als den Faktor 200 verkleinern.



Komplexe Materialien auf Basis von Seltenen Erden sind wichtig für viele Hightech-Anwendungen, beispielsweise für Permanentmagnete oder Bildschirme. Die Chemie molekularer und nanoskaliger Verbindungen der Seltenen Erden sowie ihre physikalischen Eigenschaften untersucht der neue SFB „4f for Future“. Das KIT koordiniert den Verbund, an dem auch die Philipps-Universität Marburg, die Ludwig-Maximilians-Universität München und die Universität Tübingen beteiligt sind. Der interdisziplinäre Verbund startet am 1. Januar 2023 und wird über vier Jahre mit mehr als zehn Millionen Euro gefördert. Sprecher ist Professor Peter Roesky vom Institut für Anorganische Chemie des KIT. Die Forschenden untersuchen die Synthesewege und die physikalischen Eigenschaften neuer molekularer und nanoskaliger Seltenerd-Verbindungen mit dem Ziel, Materialien mit noch nie dagewesenen optischen und magnetischen Eigenschaften zu entwickeln.



Thulium zählt zu den Metallen der Seltenen Erden. Der neue SFB „4f for Future“ untersucht die Chemie und physikalischen Eigenschaften von Seltenerd-Verbindungen.

Darüber hinaus fördert die DFG auch den TRR „**Phänomenologische Elementarteilchenphysik nach der Higgs-Entdeckung**“ für weitere vier Jahre. Sprecherin ist Professorin Gudrun Heinrich, Institut für Theoretische Physik des KIT. Den Forschenden des KIT, der RWTH Aachen und der Universität Siegen geht es um ein tieferes Verständnis der fundamentalen Konzepte, die dem sogenannten „Standardmodell“ der Teilchenphysik zugrunde liegen, das die Wechselwirkungen aller Elementarteilchen mathematisch schlüssig beschreibt. Mit dem Nachweis des Higgs-Bosons wurde dieses Modell vor zehn Jahren experimentell bestätigt. Jedoch kann das Standardmodell Fragen wie etwa zur Natur der Dunklen Materie, der Asymmetrie zwischen Materie und Antimaterie oder dem Grund der Kleinheit der Neutrinomassen nicht beantworten. Im TRR werden Synergien geschaffen, um die Suche nach einer umfassenderen Theorie, welche das Standardmodell erweitert, aus komplementären Richtungen anzugehen. So werden beispielsweise neue Verbindungen zwischen der Flavour-Physik und der Phänomenologie an Hochenergiebeschleunigern geschaffen. Ziel ist es, Wegbereiter bei der Suche nach einer möglichen „neuen Physik“ jenseits des Standardmodells zu sein.

Außerdem verlängerte die DFG den TRR „**Turbulente, chemisch reagierende Mehrphasenströmungen in Wandnähe**“ für eine dritte Förderphase. Derartige Strömungen lassen sich in einer Vielzahl von Vorgängen in Natur und Technik finden. Dazu zählen etwa Waldbrände, aber auch Prozesse bei der Energieumwandlung, bei denen Wärme-, Impuls- und Stoffaustausch sowie chemische Reaktionsabläufe durch die Interaktion zwischen einem Fluid und einer Wand beeinflusst werden. Das Verständnis dieser Mechanismen und die Entwicklung darauf basierender Technologien sind die Ziele des TRR. Dazu werden

Experimente, Theorie, Modellbildung und numerische Simulation synergetisch eingesetzt. Die beteiligten Gruppen des KIT beschäftigen sich dabei insbesondere mit chemischen Prozessen zur Vermeidung von Bränden und zur Reduzierung klima- und umweltschädlicher Emissionen. Die Sprecherrolle liegt hier bei der TU Darmstadt, aus dem KIT ist Professor Olaf Deutschmann, Institut für Technische Chemie und Polymerchemie, beteiligt.

Das KIT ist an einem weiteren neuen SFB beteiligt, der im Jahr 2022 startete: Der SFB „**ECOSENSE**“ unter Federführung der Universität Freiburg möchte präziser und schneller kritische Veränderungen im Ökosystem Wald, die durch den Klimawandel auftreten, erkennen und vorhersagen. Seitens des KIT sind die Institute für Mikrostrukturtechnik sowie für Meteorologie und Klimaforschung beteiligt.

## Jubiläen 2022

Im Jahr 1972 wurde in Karlsruhe Informatikgeschichte geschrieben. Das zu dieser Zeit neue Fach Informatik wurde mit großer Anstrengung und viel Pioniergeist an der damaligen Universität Karlsruhe, einer Vorläufereinrichtung des KIT, in institutionelle Formen gegossen. So entstand in Karlsruhe die erste **Fakultät für Informatik** an einer deutschen Hochschule. Schon drei Jahre zuvor, im Jahr 1969, wurde hier das Institut für Informatik gegründet und der Studiengang Informatik eingeführt. Ihren 50. Geburtstag beging die KIT-Fakultät am 20. Oktober 2022 mit einem festlichen Kolloquium im Tulla-Hörsaal des KIT.



Am 20. Oktober 2022 feierte die KIT-Fakultät für Informatik ihren 50. Geburtstag.

Auch die **KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften** feierte im Jahr 2022 ihren 50. Geburtstag. Bis zum Sommersemester 1972 war der Fachbereich Wirtschaftswissenschaften Teil der Fakultät für Geistes- und Sozial-

wissenschaften an der Universität Karlsruhe. Nachdem sich der Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Anfang der 1970er-Jahre immer größerer Beliebtheit erfreut hatte, war der Wunsch einer eigenen Fakultät groß. Nach intensiven Diskussionen gründete sich zum Wintersemester 1972/73 die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften.



Auch die KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften konnte im Jahr 2022 ihren 50. Geburtstag feiern.

Im Juli 2022 feierte das Steinbuch Center for Computing des KIT die 20-jährige Erfolgsgeschichte des **Grid Computing Centre Karlsruhe GridKa**. Das Daten- und Analysezentrum für die Teilchen- und Astroteilchenphysik ist eine der großen Forschungsinfrastrukturen am KIT und bedient als internationale User Facility alle vier Experimente (ATLAS, ALICE, CMS und LHCb) des Large Hadron Colliders des CERN in Genf sowie darüber hinaus weitere internationale Experimente der Teilchenphysik mit deutscher Beteiligung.



Seit 20 Jahren arbeitet das GridKa als Daten- und Analysezentrum für die Teilchen- und Astroteilchenphysik.



Auch das **Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology**, kurz **CEDIM**, feierte im Jahr 2022 sein 20-jähriges Jubiläum. CEDIM ist eine interdisziplinäre Forschungseinrichtung des KIT auf den Themengebieten Katastrophen, Risiken und Sicherheit. Es wurde eingerichtet, um natürliche und anthropogene Risiken besser zu verstehen, früher zu erkennen und besser bewältigen zu können. CEDIM wurde im Jahr 2002 als virtuelles Institut zwischen dem Deutschen Geo-Forschungszentrum Potsdam (GFZ) und der damaligen Universität Karlsruhe gegründet. Als weitere Einrichtung kam 2007 das frühere Forschungszentrum Karlsruhe hinzu. Mit der Entstehung des KIT im Jahr 2009 wurde CEDIM zunächst als gemeinsame Einrichtung von KIT und GFZ weitergeführt und ist im Jahr 2016 in die alleinige Verantwortung des KIT übergegangen.



Auch das CEDIM (hier CEDIM-Sprecher Michael Kunz im Gespräch mit KIT-Präsident Holger Hanselka und dem Leiter des Süddeutschen Klimabüros, Hans Schipper) feierte 2022 sein 20-jähriges Jubiläum.

Vor zehn Jahren gründeten die Klaus Tschira Stiftung und das KIT das **Nationale Institut für Wissenschaftskommunikation NaWik**, um den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zu stärken. Der Gründungsgedanke des NaWik ist heute aktueller denn je: Forschende in die Lage zu versetzen, in gelingende Dialoge mit der Gesellschaft zu treten. Dafür bietet das NaWik mit 33 Dozentinnen und Dozenten in elf verschiedenen Seminartypen praxisnahe Weiterbildungen an – virtuell oder in Präsenz. Egal ob mündlich, schriftlich oder per Social Media: Forschende lernen, ihre Methoden und Ergebnisse dialogorientiert zu kommunizieren. Zehn Jahre nach seiner Gründung ist das NaWik **die** Instanz in Deutschland für Weiterbildung in Wissenschaftskommunikation. Das NaWik zeichnet zudem aus, dass es eigene Aktivitäten und andere Organisationen

durch wissenschaftliche Begleitforschung evaluiert und sich damit für hohe Qualitätsstandards in der Wissenschaftskommunikation einsetzt. Mit einem eigenen Team leistet es außerdem einen Beitrag zur Forschung über Wissenschaftskommunikation in Deutschland.



Seit zehn Jahren unterstützt das NaWik Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beim Dialog mit der Gesellschaft.

### Hohe Besuche aus Bund und Land

Am 28. März 2022 besuchten der baden-württembergische Ministerpräsident Winfried Kretschmann, die damalige Wissenschaftsministerin Theresia Bauer und Wirtschaftsministerin Dr. Nicole Hoffmeister-Kraut das KIT, um auf dem Campus Ost die Forschungsfabrik einzuweihen. Hier forschen das KIT und die Fraunhofer-Gesellschaft in enger Kooperation mit Industriepartnern daran, die Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz für eine Digitalisierung der Produktion einzusetzen. In der Karlsruher Forschungsfabrik verfolgen das wbk Institut für Produktionstechnik des KIT, das Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung und



Bei der Eröffnung der Karlsruher Forschungsfabrik: Ministerpräsident Winfried Kretschmann, Ministerin Nicole Hoffmeister-Kraut und die damalige Wissenschaftsministerin Theresia Bauer.

das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie das gemeinsame Ziel, Produktionsprozesse schnell zu industrialisieren – von der erkenntnisorientierten Grundlagenforschung über die praxisnahe Optimierung und Industrialisierung in Verbundforschungsprojekten bis zum Transfer in die wirtschaftliche Nutzung am Standort Baden-Württemberg.

Das Energy Lab 2.0 am KIT ist Europas größte Forschungsinfrastruktur für erneuerbare Energien und Sektorenkopplung. Mit dem Ziel der Klimaneutralität vor Augen haben Forschende hier einen detaillierten „digitalen Zwilling“ des deutschen Energiesystems aufgebaut. Unter realer Einbindung von Zukunftstechnologien wie Solarpark, Netzspeichern oder Power-to-X-Anlagen nutzen sie diesen, um virtuell das Energiesystem der Zukunft mit all seinen Komponenten zu testen. Bundesforschungsministerin Bettina Stark-Watzinger startete die Simulation am 28. Oktober 2022 am Campus Nord des KIT. Begleitet wurde die Ministerin bei ihrem Besuch vom Parlamentarischen Staatssekretär beim Bundesminister für Digitales und Verkehr, Michael Theurer.



Bundesforschungsministerin Bettina Stark-Watzinger startete die Simulation im Energy Lab 2.0 am KIT.

Rund um die Uhr Batterien bauen, Tausende Grenzflächen analysieren, die Ergebnisse mithilfe Künstlicher Intelligenz autonom auswerten und dann gleich das nächste Experiment planen: Eine neue Anlage beim Exzellenzcluster POLiS erledigt die Materialentwicklung vollautomatisch und digital. Das autonome Forschungslabor entstand in einer Kooperation des KIT, der Universität Ulm sowie des Helmholtz-Instituts Ulm und ist nun in Betrieb gegangen. Beim Start am 10. Februar 2022 in Ulm mit dabei war die damalige baden-württembergische Wissenschaftsministerin Theresia Bauer. Im Exzellenzcluster POLiS (Post Lithium Storage) bündeln das KIT, die Universität Ulm sowie die assoziierten Partner

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg und Universität Gießen ihre Kompetenzen.



Tenure-Track-Professor Helge Stein erläutert der früheren Wissenschaftsministerin Theresia Bauer die neue Materialbeschleunigungsplattform bei POLiS.

### Erfolge bei der Einwerbung von ERC-Grants

Gleich elf der begehrten ERC-Grants warben Forschende des KIT im Jahr 2022 ein. Drei Advanced Grants, drei Consolidator Grants und fünf Starting Grants konnte das KIT am Ende des Jahres verbuchen.

Mit den ERC Advanced Grants fördert der Europäische Forschungsrat (ERC – European Research Council) etablierte Spitzenwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler mit einer herausragenden wissenschaftlichen Leistung, die neue Forschungsgebiete erschließen möchten.

Professor Mehdi Tahoori, Institut für Technische Informatik, will mit dem Projekt PRICOM (PRInted COMPUTing) die Verbreitung von schnellen, kostengünstigen und zuverlässigen (Mini-)Computern auf dem Markt für Verbraucherinnen und Verbraucher und in der personalisierten Medizin ermöglichen. Im Fokus von PRICOM steht die Entwicklung neuer Rechnerarchitekturen, die nicht wie bislang auf Siliziumchips, sondern auf dem Prinzip der additiven Fertigung basieren.



Mehdi Tahoori erhielt einen Advanced Grant des ERC für sein Projekt PRICOM.





21

Mit einem ERC-Advanced Grant wurde Alexey Ustinov für sein Projekt Milli-Q ausgezeichnet.

Der Entwicklung einer neuen Generation supraleitender Quantenbits hat sich Professor Alexey Ustinov, Physikalisches Institut, verschrieben. Im Projekt Milli-Q (Millimetre-Wave Superconducting Quantum Circuits) sollen sogenannte Qubits so weiterentwickelt werden, dass sie in Zukunft stabiler und energieeffizienter arbeiten, um das Quantencomputing auf eine neue Stufe zu heben.



22

Stefanie Dehnen brachte ihren Advanced Grant für das Projekt BiCMat von Marburg nach Karlsruhe mit.

Professorin Stefanie Dehnen erhielt im April 2022 einen ERC Advanced Grant, als sie noch an der Philipps-Universität Marburg arbeitete. Im Oktober 2022 wechselte sie als geschäftsführende Direktorin an das Institut für Nanotechnologie. Im geförderten Projekt BiCMat widmet sie sich der Synthese und Anwendung Bismut-basierter Nanostrukturen, um die Basis für die Entwicklung neuartiger und zukunftsweiser Materialien zu schaffen.

Mit den ERC Consolidator Grants fördert der ERC Projekte herausragender Forschende, deren Promotion sieben bis zwölf Jahre zurückliegt und deren eigene, unabhängige Arbeitsgruppe sich in der Konsolidierungsphase befindet.

Dem für eine künftige Wasserstoffwirtschaft fatalen Effekt der Wasserstoffversprödung geht Professor Christoph Kirchlechner, Institut für Angewandte Materialien, in seinem Projekt TRITIME (Isolierung, Beobachtung und Quantifizierung der für die Wasserstoffversprödung verantwortlichen Mechanismen durch Tritium-basierte Mikromechanik) auf den Grund. Mit hochauflösenden Untersuchungsmethoden will er besser verstehen, wie und warum Metalle bei Kontakt mit Wasserstoff ihre Festigkeit verändern.

Auch das Projekt DYONCON (Dynamische Ionen unter Nano-Einschluss für poröse Membranen mit ultraschneller Kontrolle der Gaspermeation) von Dr. Lars Heinke, Institut für Funktionelle Grenzflächen, berührt drängende Fragen der Materialforschung – und greift zugleich darüber hinaus. In seinem Vorhaben will er zeigen, dass bewegliche

Ionen in nanometergroßen Poren noch nie dagewesene Funktionalitäten bieten und so Grundlagen zu verbesserten elektrochemischen Technologien für Energiespeicherung, Sensorik und Signalverarbeitung schaffen.



23

Erhielten 2022 einen ERC Consolidator Grant: Kunsthistorikerin Inge Hinterwaldner, Physikochemiker Lars Heinke und Materialwissenschaftler Christoph Kirchlechner.

In ihrem Projekt COSE (Programmierte Geheimnisse: künstlerische Interventionen im digitalen Gewebe) widmet sich Professorin Inge Hinterwaldner, Institut für Kunst- und Baugeschichte, der Online-Kunst, also computerbasierten und im Internet aufzuspürenden künstlerischen Artefakten. In einem interdisziplinären Team will sie phänomenologisch-hermeneutische Methoden mit Ansätzen der Medien-, Spiele- und Codeforschung, der Softwareforensik sowie der visuellen Gestaltung verbinden.

Der ERC fördert mit Starting Grants exzellente Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler, die eine eigene unabhängige Karriere starten und eine eigene Arbeitsgruppe aufbauen wollen.

Im Jahr 2022 erhielten fünf junge Forschende des KIT einen Starting Grant: Dr. Dominic Bresser, Helmholtz-Institut Ulm, Professor Johannes Brumm, Institut für Volkswirtschaftslehre, Dr. Julian Quinting, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Tenure-Track-Professorin Katharina Scherf, Institut für Angewandte Biowissenschaften, sowie Juniorprofessor Matti Schneider, Institut für Technische Mechanik (siehe Seiten 66/67).

### Herausragende Preise für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT

Jeden Tag rasen 40 000 Züge auf dem Schienennetz der Bahn quer durch Deutschland. Allein über das Rollfeld des Frankfurter Flughafens rollen täglich fast 600 Reiseflugzeuge. Geregelt werden diese Verkehrsströme im Wesentlichen von Computern. Die Interaktion zwi-



schen Computer- und Kommunikationssystem und den Fahr- oder Flugzeugen muss dabei reibungslos erfolgen. Professor André Platzer forscht daran, solche Computer-Assistenzsysteme extrem sicher zu machen. Der Experte für theoretische Informatik kam im Jahr 2022 als Humboldt-Professor für Künstliche Intelligenz ans KIT (siehe auch Seite 114).

Pascal Friederich, Tenure-Track-Professor am Institut für Nanotechnologie des KIT, erhielt einen Heinz Maier-Leibnitz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Der Preis gilt als die wichtigste Auszeichnung für den wissenschaftlichen Nachwuchs in Deutschland. In seiner interdisziplinär ausgerichteten Arbeit konzentriert sich Pascal Friederich auf den Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Materialsimulation, virtuelles Materialdesign sowie autonome experimentelle Plattformen zur automatischen Materialerkennung (siehe auch Seite 114).

Professorin Anke-Susanne Müller, Institut für Beschleunigerphysik und Technologie des KIT, erhielt den Landesforschungspreis Baden-Württemberg 2022. Damit würdigt das Land die Spitzenphysikerin für ihre Leistungen in der Grundlagenforschung. Mit ihrem Team leistet Anke-Susanne Müller bahnbrechende Beiträge, um Teilchenbeschleuniger stabiler, kompakter und energieeffizienter zu machen (siehe auch Seite 116).

Die Forschungsgruppe SECUSO (SECurity, USability und SOciety) des KIT erhielt den Bundespreis Verbraucherschutz der Deutschen Stiftung Verbraucherschutz. Die Forschenden entwickelten nutzungsfreundliche und

einfache Konzepte und Tools, die Nutzenden von Online-Diensten, Apps und Software helfen, ihre Privatsphäre und Datensicherheit zu wahren. Mit dem Preis zeichnet die Stiftung des Verbraucherzentrale Bundesverbands herausragende Verbraucherschutz-Projekte aus (siehe auch Seiten 30/31).

Bei der erstmaligen Verleihung des Nationalen Preises – Bildung für nachhaltige Entwicklung ist das KIT für seine Vielzahl nachhaltigkeitsbezogener Bildungsangebote und Aktivitäten in der Kategorie „Lernorte“ ausgezeichnet worden. Als Lernort für nachhaltiges Denken und Handeln qualifiziert das KIT junge Menschen, zu nachhaltigen Entwicklungen in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft beizutragen.

Hoch hinaus – mit einer energie- und ressourceneffizienten Dachaufstockung hat ein interdisziplinäres Team des KIT einen internationalen Hochschul-Bauwettbewerb gewonnen: Das Projekt RoofKIT siegte im Solar Decathlon Europe 2021/22, dem weltweit größten universitären Zehnkampf für nachhaltiges Bauen und Wohnen in der Stadt (siehe auch Seite 51).

Methanemissionen von Bohrseln in der Nordsee, die niemand genau erfasste: Dem Nachwuchsforscher Dr. Christian Scharun, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, ließen sie keine Ruhe: Er entwickelte einen Algorithmus, um Treibhausgasemissionen aus Satellitendaten genauer und effizienter zu bestimmen. Mit einem Vortrag zu dieser Forschung gelang ihm nun der Sieg bei der nationalen Endrunde des FameLab, einem internationalen Wettbewerb für Wissenschaftskommunikation.

Peter Mayer nimmt für die Forschungsgruppe SECUSO den Bundespreis Verbraucherschutz von Bundesverbraucherschutzministerin Steffi Lemke entgegen.



Klimaforscher Christian Scharun vom KIT gewinnt das FameLab Germany.

## Veranstaltungen

Mit einer Vielzahl von Veranstaltungen leistet das KIT Beiträge zum Wissenstransfer in die Gesellschaft.

Betrügerische Webseiten erkennen, moderne Agrarroboter bei der Arbeit beobachten, sich über ein forschungsnahes Studium informieren, in dem sich Digitalisierung und Nachhaltigkeit zusammen denken lassen, oder mit Gründerinnen und Gründern ins Gespräch kommen: Spannende Einblicke in digitale Möglichkeiten, Forschungsmethoden und neue Technologien zeigte das KIT bei der Bunten Nacht der Digitalisierung am 1. Juli 2022.



Bei der Bunten Nacht der Digitalisierung in Karlsruhe konnten Besucherinnen und Besucher am KIT digitale Forschungsmethoden und neue Technologien kennenlernen.

Durch die Coronapandemie und die Klimakrise hat das Bedürfnis der Gesellschaft nach Beteiligung an der Wissenschaft zugenommen. Auch zu Themen wie Energieversorgung oder Digitalisierung ist die Wissenschaft gefragter denn je. Beim Erarbeiten zukunftsfähiger Lösungen spielt der Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft eine entscheidende Rolle und war Thema des Wissenschaftsjahres „Nachgefragt!“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Die Bedeutung der Bürgerbeteiligung für Forschungsprozesse und die Rolle der Wissenschaftskommunikation standen daher auch im Mittelpunkt der Jahresfeier des KIT am 18. März 2022.



Die Jahresfeier stand unter dem Motto des Wissenschaftsjahres 2022 „Nachgefragt!“. Holger Hanselka, Präsident des KIT, sprach über die Bedeutung von Wissenstransfer.

Großformatige, faszinierende Bilder aus der Grundlagenforschung präsentierte das KIT-Zentrum Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik vom 16. Juli bis 10. August 2022 im Rahmen der EFFEKTE-Reihe auf dem Karlsruher Kronenplatz. Ein Rahmenprogramm mit Experimenten, Podiumsdiskussionen und Vorträgen für Jung und Alt begleitete die Ausstellung über den gesamten Zeitraum hinweg. Das KIT war darüber hinaus in vielen weiteren „Wissenschaftsdienstagen“ das ganze Jahr über in der EFFEKTE-Reihe engagiert. Mit EFFEKTE bietet Karlsruhe im jährlichen Wechsel ein Wissenschaftsfestival und eine populärwissenschaftlich Vortragsreihe.



Bilder aus der Grundlagenforschung zeigte das KIT-Zentrum Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik auf dem Karlsruher Kronenplatz.

Bei der Veranstaltungsreihe „KIT im Rathaus“ lernen Bürgerinnen und Bürger zweimal jährlich spannende und interdisziplinäre Forschung aus dem KIT kennen. Die Reihe wird vom ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale des KIT koordiniert. Im Februar 2022 stellte sich das KIT-Zentrum Mathematik in den Natur-, Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften



vor. Wegen der Einschränkungen durch Corona fand die Veranstaltung virtuell statt. Im Juli 2022 präsentierte das KIT-Zentrum Mensch und Technik seine Forschungsarbeiten an den Schnittstellen zwischen Gesellschaft und Technologie.



Forschende des KIT untersuchen, wie Gesellschaft und Technologie interagieren. Ihre Arbeit stellten sie bei „KIT im Rathaus“ vor.

29

Unter dem Motto „Breaking the Rules“ stand die Vortragsveranstaltung TEDxKIT am 25. November im Festsaal des KIT am Campus Süd. In unserem Alltag folgen wir Regeln, einige sind rechtlich verankert, andere sind naturgegeben und viele gelten ganz selbstverständlich in der Gesellschaft, obwohl sie nirgendwo niedergeschrieben sind. Regeln geben uns Menschen und unserem Zusammenleben Struktur, sie können uns jedoch auch in Lebensbereichen einschränken. Was passiert, wenn man diese Regeln bewusst oder sogar gezielt bricht? Wenn man etwas Extremes tut, um sich aus einem Umfeld voller starrer Regeln zu befreien und etwas Neues schafft? Wenn ein Regelbruch dazu führt, dass man etwas Besonderes im Leben erreicht, was man sich nie



Die Veranstaltung TEDxKIT 2022 stand unter dem Motto „Breaking the Rules“.

30

hätte vorstellen können? TEDxKIT 2022 gab Menschen eine Plattform und Bühne, die davon erzählten, warum sie Regeln gebrochen haben, welche Ideen sie damit vorangetrieben haben und wie sich ihr und das Leben anderer dadurch verändert hat.

## Veränderungen im Präsidium

Das bisherige Präsidiumsressort „Personal und Recht“ wurde nach Ablauf der Bestellungsperiode von Vizepräsidentin Christine von Vangerow (bis 31.12.2022) nicht wiederbesetzt. Die Aufgaben des Geschäftsbereichs „Personal und Recht“ werden dem Vorstandsmitglied für den Geschäftsbereich „Wirtschaft und Finanzen“ zugeordnet und im erweiterten, neuen Ressort „Finanzen, Personal und Infrastruktur“ zusammengefasst, das seit dem 1. Januar 2023 durch Michael Ganß, den bisherigen Vizepräsidenten Wirtschaft und Finanzen geleitet wird.

Digitalisierung und Nachhaltigkeit gehören am KIT untrennbar zusammen: Sie sind vielfältig miteinander verknüpft und wirken in die Kernaufgaben Forschung, Lehre und Innovation genauso hinein wie in die Verwaltung und die Infrastrukturen. Zum 1. Januar 2023 wurde deshalb ein neues Präsidiumsressort mit dem Geschäftsbereich „Digitalisierung und Nachhaltigkeit“ eingerichtet.



31

Die neue Vizepräsidentin Digitalisierung und Nachhaltigkeit, Kora Kristof, hier im Dialog mit dem Präsidenten des KIT Holger Hanselka, hat zum 1. März 2023 ihr Amt angetreten.

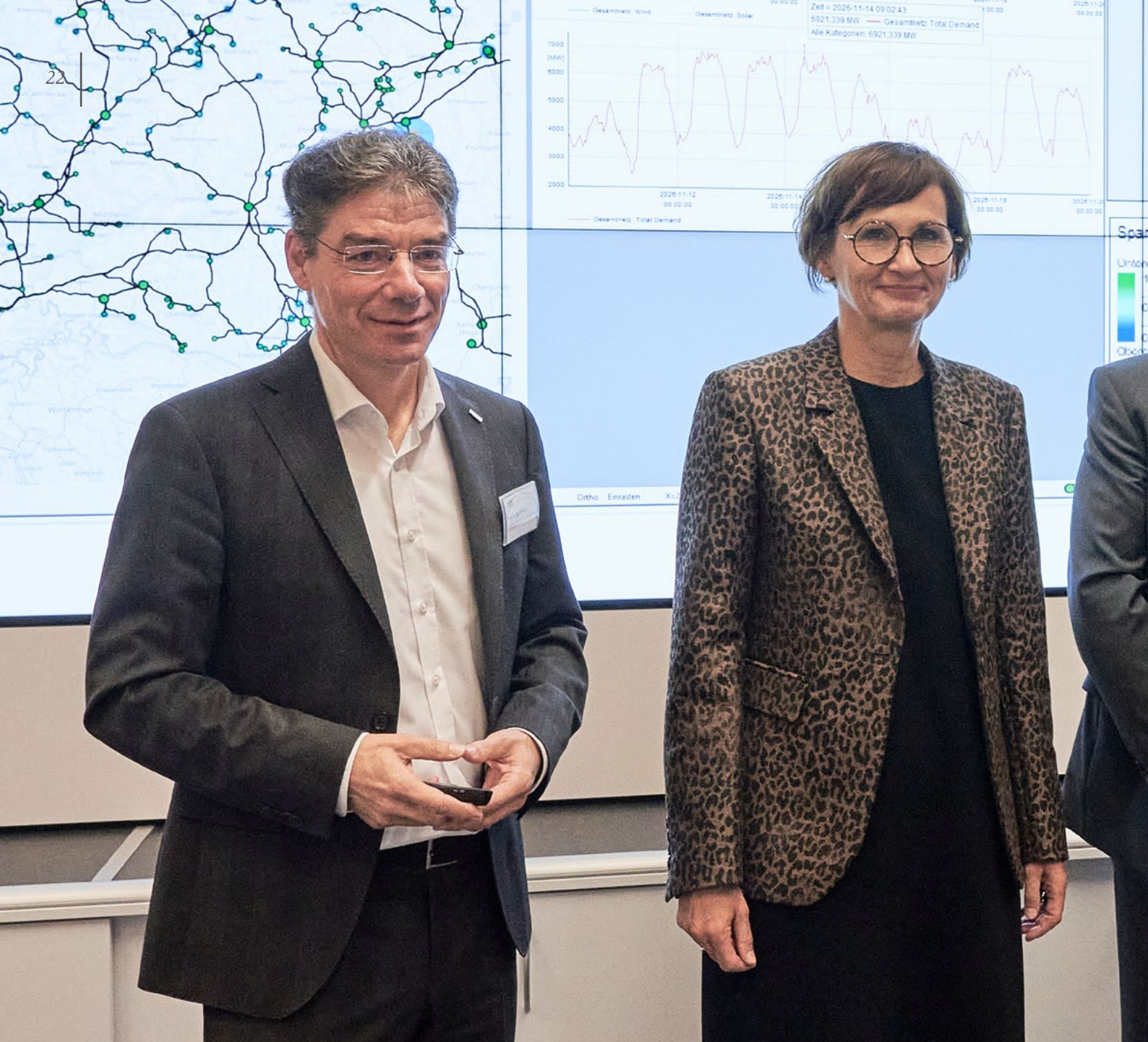


Mit überwältigender Mehrheit hat der KIT-Senat im Juli 2022 das einstimmige Votum des Aufsichtsrates bestätigt, der Professorin Kora Kristof zur Vizepräsidentin Digitalisierung und Nachhaltigkeit des KIT gewählt hat. Kora Kristof leitete zuvor die Abteilung „Nachhaltigkeitsstrategien, Ressourcenschonung und Instrumente“ im Umweltbundesamt. Die Amtsdauer der neuen Vizepräsidentin beträgt sechs Jahre ab ihrem Amtsantritt zum 1. März 2023.



Das Präsidium des KIT im Jahr 2022: Alexander Wanner, Michael Ganß, Thomas Hirth, Holger Hanselka, Christine von Vangerow und Oliver Kraft (von links nach rechts).



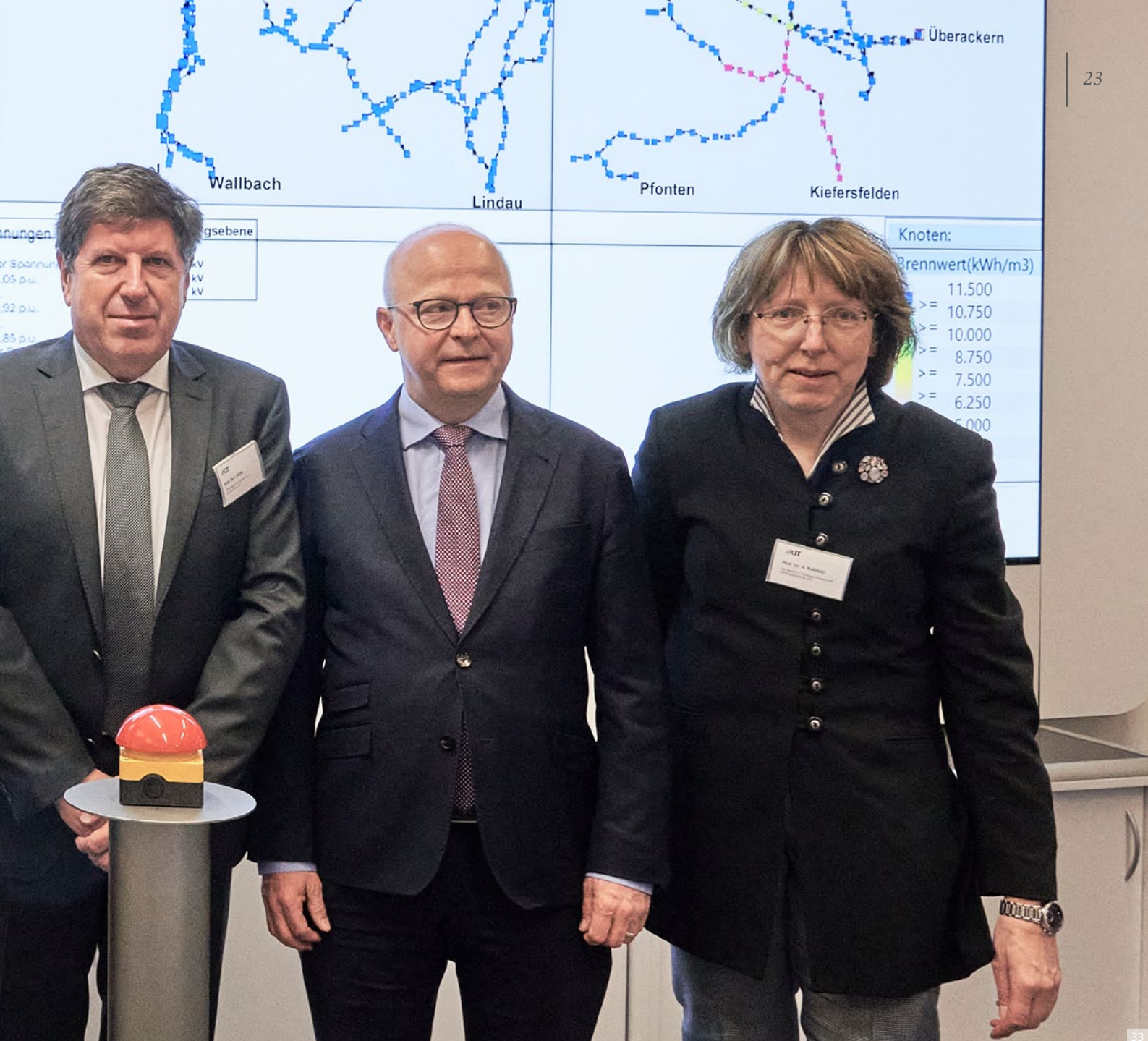


## FORSCHUNG

Mit dem Ziel der Klimaneutralität vor Augen haben Forschende im Energy Lab 2.0 am KIT einen detaillierten „digitalen Zwilling“ des deutschen Energiesystems aufgebaut. Unter realer Einbindung von Zukunftstechnologien wie Solarpark, Netzspeicher oder Power-to-X-Anlagen nutzen sie diesen nun, um virtuell das Energiesystem der Zukunft mit all seinen Komponenten zu testen. Bundesforschungsministerin Bettina Stark-Watzinger startete die Simulation am 28. Oktober 2022. Begleitet wurde sie vom Parlamentarischen Staatssekretär beim Bundesminister für Digitales und Verkehr, Michael Theurer.

Das Energy Lab 2.0 ist Europas größte Forschungsinfrastruktur für erneuerbare Energien und Sektorenkopplung.





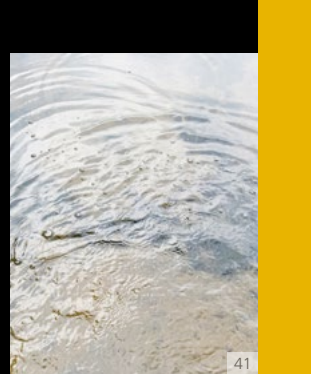
Hier entstehen unter anderem leistungsstarke Modelle, mit denen ein flexibles Zusammenspiel von elektrischen, thermischen und chemischen Energieträgern realitätsnah simuliert wird. Die Forschung am Energy Lab 2.0 soll klären, wie ein klimaneutrales und resilientes Energiesystem konstruiert sein sollte und wie es sich sicher und stabil steuern lässt. Die Simulation basiert auf erneuerbaren Energien sowie einem geschlossenen Kohlenstoffkreislauf, also auf einem Energiesystem, wie es nach den Plänen der Bundesregierung im Jahre 2045 Wirklichkeit sein soll.

Das Energy Lab 2.0 spannt den Bogen von der Grundlagenforschung bis zu fertigen Prototypen. Industrieunternehmen können hier ausgefeilte Simulationswerkzeuge

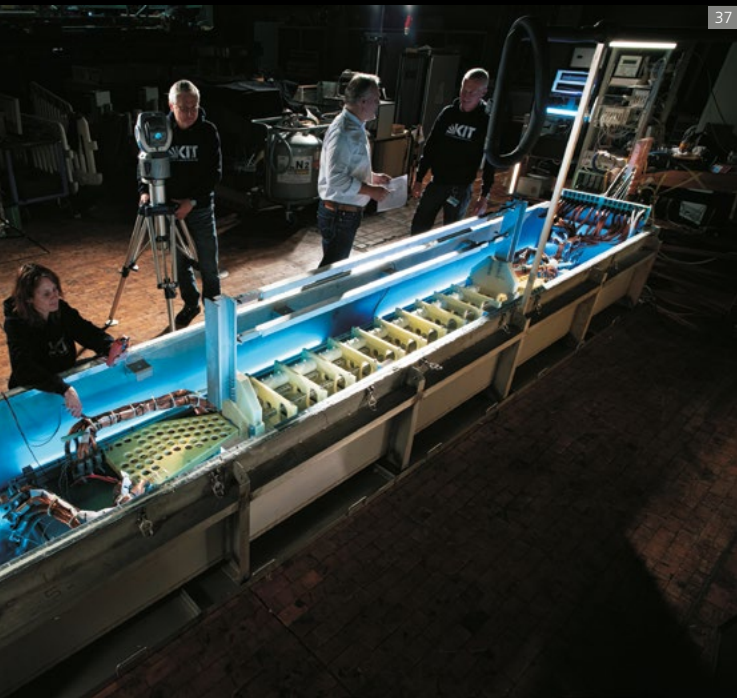
nutzen, um ihre Energiesystemkomponenten aus eigener Entwicklung oder Kooperationsprojekten in realistischer Umgebung zu testen. Für die Politik wiederum steht das Energy Lab 2.0 als Reallabor zur Verfügung: Hier kann etwa rasch überprüft werden, wie der Wegfall von Gaslieferungen aus Russland durch erneuerbare Energien oder Einsparungen abgefedert werden kann oder wie ein Hochfahren der Wasserstoffwirtschaft technisch organisiert werden sollte.

In den nächsten Jahren wird hier eine neue Generation von Fachleuten lernen, das vernetzte Energiesystem der Zukunft sicher durch Dunkelflauten und Angriffe von Cyber-Kriminellen zu fahren.











## VON DER OPTIMIERUNG BIS ZUM RECYCLING

### Transdisziplinäre Batterieforschung für die Energiewende

Von der Materialforschung über die Produktionstechnik und Zellentwicklung bis zu kompletten Energiespeichersystemen arbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am KIT in der Batterieforschung an einem integrativen Forschungsansatz, der die gesamte Wertschöpfungskette umfasst. Praxisnah und in enger Kooperation mit der Industrie suchen sie nach innovativen Lösungen, um einen Beitrag zur Energiewende zu leisten.

#### High-Tech-Forschungsanlage im Exzellenzcluster POLiS

Neuartige leistungsfähige und nachhaltige Batterien werden für die Verkehrs- und Energiewende benötigt. Mit gegenwärtigen Methoden dauert es von der Idee bis zum fertigen Produkt Jahrzehnte. Eine neue High-Tech-Anlage am Helmholtz-Institut Ulm (HIU) im Rahmen von POLiS soll diesen Prozess zukünftig beschleunigen. Das autonome Forschungslabor, eine Kooperation des HIU des KIT und der Universität Ulm, erledigt die Materialentwicklung vollautomatisch und digital. Damit ist es möglich, Batterien und deren Einzelkomponenten automatisiert zu synthetisieren und zusammenzubauen, eine Messung anzustoßen und diese vollautomatisiert auszuwerten. Basierend auf der Datenlage kann die KI-gestützte Anlage sogar entscheiden, welches Experiment als nächstes durchgeführt werden soll.

Die Batterieforschung ist geprägt von der Suche nach der idealen Kombination aus Materialien, deren Zusammenset-

zung und Verfahrenstechniken. Alle möglichen Variationen mit allen Materialien zu testen, würde mit klassischen Methoden Jahrtausende in Anspruch nehmen. Die neue Anlage kann mehrere hundert solcher Variationen am Tag testen. Neben der Beschleunigung durch Automatisierung kann durch die Algorithmen und KI eine zusätzliche, um den Faktor zehn schnellere Optimierung erreicht werden und Batteriekonzepte können damit noch schneller und kostengünstiger zur Marktreife gebracht werden. Die Anlage stellt die weltweit erste vollintegrierte Plattform zur beschleunigten Forschung zur elektrochemischen Energiespeicherung dar.

#### Batterie-Kompetenzcluster FestBatt

Festkörperbatterien sollen herkömmliche Lithium-Ionen-Batterien zukünftig in fast allen Leistungsparametern wie mehr Sicherheit, größere Speicherkapazitäten oder kürzere Ladezeiten übertreffen. Grundlagen dafür hat das Batterie-Kompetenzcluster FestBatt unter Beteiligung von Forschenden des KIT erarbeitet. In einer zweiten Förderphase werden nun komplette Batteriesysteme und Methoden für die Produktion entwickelt. Eine Weiterentwicklung der Lithium-Ionen-Batterie könnte der Elektromobilität zukünftig den entscheidenden Anstoß geben, denn Festkörperbatterien kommen ohne flüssige und brennbare Elektrolyten aus, ihre Chemie ermöglicht höhere Energiedichten sowie kürzere Ladezeiten. Zudem kann auf giftige und seltene Materialien wie Kobalt verzichtet werden.

FestBatt startet nun in die zweite Förderphase, im Mittelpunkt steht dabei die Entwicklung von Zellkomponenten und ganzen Festkörperbatteriezellen auf der Basis vielversprechender Elektrolyte, außerdem sollen Material- und Prozesstechnologien für deren Produktion entwickelt werden. Die vom KIT koordinierte Plattform Charakterisierung wird dabei unter anderem Charakterisierungen von Kontakt- und Grenzflächen an komplexen Mehrphasensystemen durchführen. Mit FestBatt wurden die Kompetenzen von 17 wissenschaftlichen Einrichtungen gebündelt, koordiniert werden die Arbeiten durch die Justus-Liebig-Universität Gießen. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert das Vorhaben mit rund 23 Millionen Euro.

Ein vollautomatisches Labor beim Exzellenzcluster POLiS soll künftig die Entwicklung neuer Batterien beschleunigen.

49



## LiBinfinity

Die Nachhaltigkeit der Elektromobilität hängt wesentlich von den Batterien ab. Diese enthalten wichtige Rohstoffe wie Lithium, Kobalt, Nickel und Mangan. Die in Lithium-Ionen-Batterien verwendeten Materialien lassen sich zu über 90 Prozent stofflich wiederverwerten. Das neu gestartete Verbundprojekt LiBinfinity, an dem das KIT maßgeblich beteiligt ist, geht noch einen Schritt weiter und zielt auf ein ganzheitliches Recyclingkonzept für Lithium-Ionen-Batterien (LiB).

In LiBinfinity erarbeiten Partner aus Forschung und Industrie einen Ansatz, der sich von Logistikkonzepten bis hin zur Reintegration von Rezyklaten in den Lebenszyklus der Batterie erstreckt. Dazu wird ein mechanisch-hydrimetallurgisches Verfahren ohne energieintensive Prozessschritte und mit höheren Recyclingquoten vom Labor in einen für die Industrie relevanten Maßstab überführt. Materialien, die sich nicht mechanisch trennen lassen, werden unter relativ niedrigen Temperaturen mithilfe von Wasser und Chemikalien aufgespalten.

Das KIT übernimmt in LiBinfinity die Aufgabe, die Rezyklate auf ihre Eignung als Ausgangsstoffe für die Herstellung neuer Batterien zu prüfen. Materialien für Batterien müssen vor allem bei Kathodenmaterialien hohe Anforderungen erfüllen, die Effizienz, Zuverlässigkeit, Lebensdauer



51

Das Batterietechnikum – hier ein Blick in die manuelle Zellfertigung – bündelt die Kompetenzen des KIT entlang der gesamten Wertschöpfungskette von Batterien.

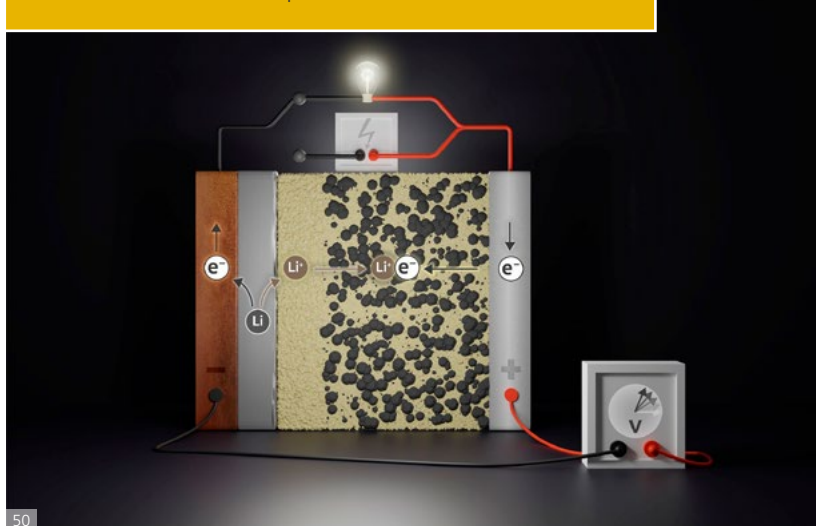
und Kosten der Batterien wesentlich mitbestimmen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz fördert LiBinfinity mit knapp 17 Millionen Euro, davon erhält das KIT rund 1,2 Millionen Euro.

## Forschungsprojekt MEFBatt

Batterien mit Feststoffelektrolyten versprechen längere Reichweiten für die Elektromobilität, zügiges Laden und insgesamt mehr Sicherheit. Im Forschungsprojekt MEFBatt gehen Forschende des KIT nun den nächsten Schritt, um eine Massenproduktion zu ermöglichen. Mit einer Pilotanlage soll der Fertigungsprozess von Elektroden für Festkörperbatterien zur Vorbereitung einer industriellen Massenproduktion erforscht und optimiert werden.

Eine Feststoffbatterie wird aus Elektroden und einem Separator gefertigt, wobei der bisherige Flüssigelektrolyt durch einen ionenleitenden Feststoffelektrolyt ersetzt wird. Bei der Herstellung von Elektroden für Feststoffbatterien ersetzt eine möglichst dünne Festelektrolytschicht den bisherigen elektrolytgetränkten Polymerseparator. Dafür wird eine Anlage mit einem innovativen Mehrlagenbeschichtungsprozess ausgestattet, in dem die Kathodenschicht als Trägerschicht genutzt wird, die den empfindlichen Festelektrolyt-Separator mechanisch stabilisiert. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert die Pilotanlage mit über 600 000 Euro.

Schematischer Aufbau einer Festkörperbatterie.



50

## MOBILITÄT

## Fliegen ohne Emissionen?

Welche Technologien werden benötigt, um das Fliegen klimaneutral zu machen? Möglich wäre das beispielsweise mit synthetischen Treibstoffen, die allerdings in großen Mengen produziert werden müssten. Das KIT ist an zwei großen internationalen Forschungsvorhaben beteiligt, in denen Kerosin, der Treibstoff für Strahlflugzeuge, klimaneutral hergestellt werden soll.

## KEROGREEN

Den Luftverkehr CO<sub>2</sub>-neutral zu organisieren ist eine große Herausforderung: „Batterien, Wasserstoff und Hybridlösungen sind aufgrund ihrer geringen Energiedichte ungeeignet“, sagt Professor Peter Pfeifer vom Institut für Mikroverfahrenstechnik des KIT und einer der Sprecher des EU-Projekts KEROGREEN. „Biokraftstoffe wiederum stehen aufgrund der benötigten Anbauflächen in Konkurrenz mit der Nahrungsmittelproduktion und dem Naturraum.“ Um das CO<sub>2</sub>-neutrale Fliegen trotzdem zu ermöglichen, haben Pfeifer und die beteiligten Partner von KEROGREEN einen weiteren Weg erforscht: Kerosin aus Luft und Wasser. „Mit erneuerbarer Energie und CO<sub>2</sub> direkt aus der Atmosphäre entsteht dabei ein geschlossener Kohlenstoffkreislauf. Wir können sogar die bestehende Infrastruktur für die Lagerung, den Transport, die Betankung der Flugzeuge und vor allem für die Triebwerkstechnik weiternutzen.“ Darüber hinaus emittiert synthetisches grünes Kerosin keinen Schwefel sowie

weniger Ruß und Stickstoffoxide. Das neue Herstellungsverfahren ist auch besonders ressourcenschonend, weil keine seltenen Rohstoffe verwendet werden.

Um den Treibstoff in ausreichendem Maß herstellen zu können, haben die Partner im EU-Projekt KEROGREEN in viereinhalb Jahren ein skalierbares Verfahren entwickelt, das auf einer neuen Plasmatechnologie basiert und in ein Containermodul passt. Die Arbeiten hat das Dutch Institute for Fundamental Energy Research in Eindhoven koordiniert, eine Forschungsanlage wurde am KIT aufgebaut.

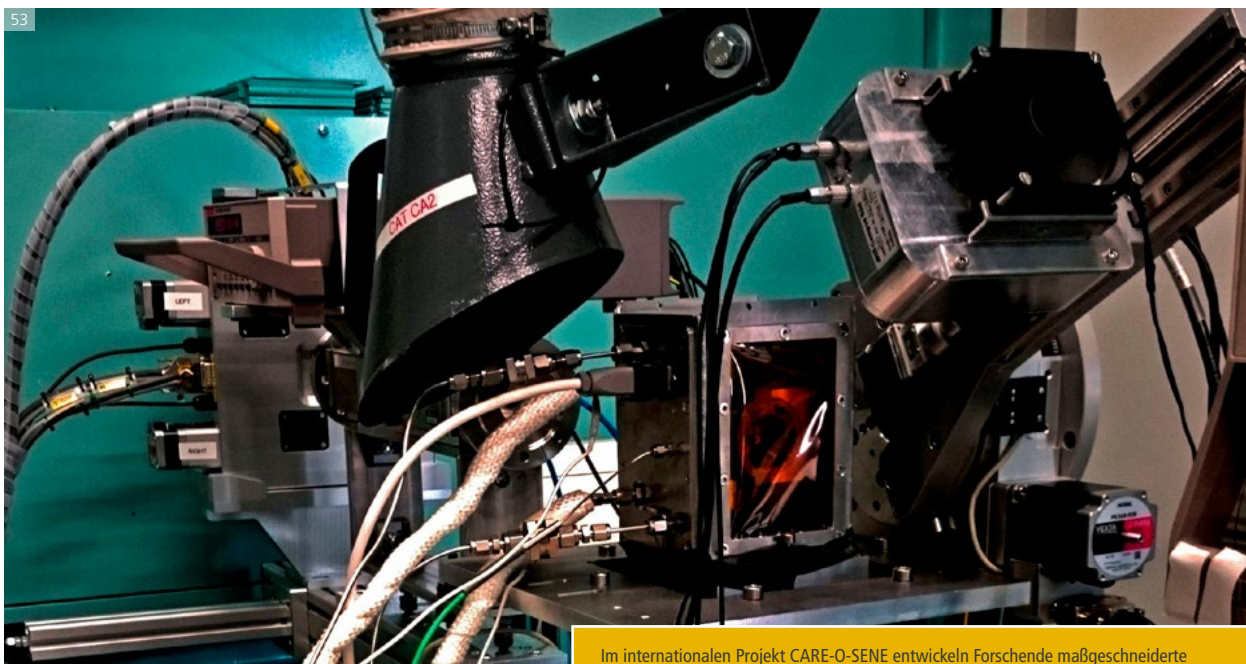
Der Prozess läuft in drei Schritten: Das CO<sub>2</sub> aus der Umgebungsluft wird zunächst in einen Reaktor geführt, in dem es durch ein mit Mikrowellenstrahlung erzeugtes Plasma in Kohlenmonoxid (CO) und Sauerstoff zerlegt wird. Anschließend wird der Sauerstoff entfernt, während ein Teil des CO in einem zweiten Reaktor dazu genutzt wird, um aus Wasser Wasserstoff zu erzeugen. Dieser Wasserstoff und das verbleibende CO (in der Kombination als Synthesegas bezeichnet) werden in einem dritten Reaktor mittels Fischer-Tropsch-Synthese in Kohlenwasserstoffe umgewandelt. Hochmolekulare Kohlenwasserstoffe, die nicht für die Produktion von Kerosin verwendet werden können, werden in der Anlage prozessintern gespalten. Das finale Produkt ist der Grundbestandteil der im Flugverkehr üblichen Kraftstoffe. Dieses

Rohmaterial kann anschließend zum erwünschten Kerosin veredelt oder auch direkt als Energiespeicher gelagert werden. Mit der Plasmatechnologie wären nach Erkenntnissen der Forschenden Anlagen bis in den Megawattbereich möglich. Sie eignet sich aber auch für den Einsatz in kleinen, dezentralen Produktionsanlagen im Containerformat.

Die Forschungsanlage von KEROGREEN mit dem Plasmareaktor steht auf dem Campus Nord des KIT.







Im internationalen Projekt CARE-O-SENE entwickeln Forschende maßgeschneiderte Fischer-Tropsch-Katalysatoren für die Produktion von nachhaltigem Kerosin.

## CARE-O-SENE

Im Projekt CARE-O-SENE forschen sieben südafrikanische und deutsche Projektpartner gemeinsam daran, Kerosin nachhaltig aus grünem Wasserstoff und Kohlenmonoxid aus der Luft herzustellen.

Im Fokus des anwendungsorientierten Projekts steht die Entwicklung von ressourcenschonenden Katalysatoren der nächsten Generation für die sogenannte Fischer-Tropsch-Synthese (FTS). Bei diesem Verfahren werden Wasserstoff und Kohlenmonoxid unter hohem Druck und hohen Temperaturen zu Kohlenwasserstoffen und Wasser umgesetzt. Die noch leicht weiter modifizierten Kohlenwasserstoffe sind die Grundlage des Kerosins.

„Die Katalysatoren müssen effizienter, selektiver und langlebiger werden“, sagt Professor Jan-Dierk Grunwaldt vom Institut für Katalysforschung und -technologie des KIT und Vorsitzender des Komitees Forschung mit Synchrotronstrahlung. Für die Entwicklung eines optimalen Designs untersuchen er und sein Team Strukturen und Verhalten der bei der FTS eingesetzten Kobalt-Katalysatoren unter realen Prozessbedingungen – bei über 200 Grad und einem Druck von mehr als 20 bar.

Für die Untersuchungen setzt das Team Methoden der Synchrotron-Forschung ein: Sie nutzen hochenergetische Photonen, um zum einen mittels Röntgenabsorptionsspektroskopie den chemischen Zustand der einzelnen

Metall-Partikel und zum anderen mittels Röntgenbeugung die Strukturen des gesamten Katalysators zu untersuchen. „Damit können wir FTS-Katalysatoren erstmals im laufenden Betrieb bei der Arbeit zuschauen und dies bis auf die molekulare Ebene“, sagt Dr. Anna Zimina, Leiterin der hierzu eingesetzten CACT-Messlinie an der KIT Light Source.

Die Messungen geben nicht nur Aufschluss über störende Strukturveränderungen, die während der chemischen Reaktion entstehen, sie fließen auch in theoretische Modelle und Nachhaltigkeitsberechnungen ein. Auf dieser Basis können die Forschenden Vorhersagen treffen, wie der Katalysator sich verändert und welche Anpassungen notwendig sind, um den industriellen Prozess stabil, ökologisch nachhaltig und wirtschaftlich zu gestalten.

Das Bundesministerium für Bildung- und Forschung fördert das internationale Forschungsprojekt CARE-O-SENE (Catalyst Research for Sustainable Kerosene) als wichtigen Baustein der nationalen Wasserstoffstrategie der Bundesregierung mit 30 Millionen Euro, das KIT erhält davon rund fünf Millionen Euro. Ein Teil davon geht an die Universität Kapstadt als Unterauftragnehmer.

## DATENSICHERHEIT UND BETRÜGERISCHE E-MAILS

### Forschungsgruppe SECUSO entwickelt Konzepte und Tools für sichere Online-Nutzung

Täglich werden unsere Smartphones mit vielen Daten gefüttert. Gespräche, Textnachrichten, Bilder und Videos werden gespeichert, Termine geplant und Kontakte verwaltet. Der Zugriff auf diese teilweise sensiblen Daten ist über sogenannte Berechtigungen geregelt. Beispielsweise benötigt jede App, die auf die Kamera zugreift, die entsprechende Berechtigung. Viele Apps verlangen jedoch bereits bei der Installation oder in anderen Kontexten Berechtigungen, die ihnen den Zugriff auf private Smartphone-Daten ermöglichen, obwohl dies für die Funktionalität der Apps nicht erforderlich ist.

So gibt es Wetter-Apps oder QR-Code-Scanner, die Zugriff auf das Adressbuch oder auf private Fotos fordern. Zudem enthalten viele Apps sogenannte Tracker, die laufend Daten erfassen, das Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer analysieren und Profile von Personen anlegen, ohne dass diese es mitbekommen. Die gesammelten Daten lassen sich für gezielte Werbung nutzen, können aber auch von Hackerinnen und Hackern gestohlen werden.

#### Vom Schrittzähler bis zum Passwortgenerator

Mehr Privatsphäre auf dem Smartphone ermöglichen nun die von der Forschungsgruppe SECUSO (Security – Usability – Society) des KIT entwickelten „Privacy Friendly Apps“, kurz PFAs. Die Forschungsgruppe unter Leitung

von Professorin Melanie Volkamer gehört zum Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren des KIT. An der Entwicklung der für Android-Smartphones geeigneten PFAs sind Studierende maßgeblich beteiligt, mehr als 30 verschiedene Apps für Android wurden schon entwickelt. Darunter sind PFAs in den Kategorien Tools, Fitness und Gesundheit, Spiele sowie Sicherheit, unter anderem mit Taschenlampe und To-do-Liste, Schrittzähler und Aktivpause, Sudoku und Kopfrechentrainer, Passwortgenerator und WiFi-Manager.

Diese Apps fordern nur die für die Funktionalität erforderlichen Berechtigungen an, enthalten keine Tracking-Mechanismen und sammeln damit keine Nutzungsdaten. Die erhobenen Daten werden lediglich lokal auf dem Smartphone gespeichert. Nur wenn es für die Funktionalität unbedingt erforderlich ist, werden klar definierte Daten an Drittanbieter übertragen.

Die Forschungsgruppe SECUSO hat keinen Zugriff auf die Daten der Nutzerinnen und Nutzer. Zudem werden je nach App zusätzliche Privatsphäre-schützende Maßnahmen implementiert, wie beispielsweise das Blockieren von Screenshots oder Aufnahmen bei sensiblen Daten sowie die Verschlüsselung von Datenbanken. Darüber hinaus ist der Quellcode jeder PFA auf der Plattform GitHub öffentlich einsehbar, wodurch nachvollzogen werden kann, dass die Apps die oben beschriebenen Eigenschaften einhalten.

Ob Wettervorhersage oder Spiele – es geht auch datensparsam mit Privacy Friendly Apps.



54

#### Digital Autonomy Award

Für diese „Privacy Friendly Apps“ hat SECUSO den 2022 erstmals verliehenen „Digital Autonomy Award“ vom Kompetenzzentrum Digital Autonomy Hub erhalten. Das Kompetenzzentrum koordiniert ein interdisziplinäres Netzwerk von 43 Instituten und Organisationen und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Forschungsprogramm „Miteinander durch Innovation“ gefördert. Mit dem Digital Autonomy Award wer-

den innovative digitale Lösungen ausgezeichnet, die Menschen einen reflektierten und selbstbestimmten Umgang mit ihren Daten, Geräten und Anwendungen ermöglichen. Ziel des Awards ist es, neuartigen Ansätzen in der Mensch-Technik-Interaktion zu mehr Sichtbarkeit zu verhelfen.

### Betrügerische E-Mails erkennen

Internetbetrügerinnen und -betrüger nutzen verschiedene Strategien, um Online-Nutzerinnen und -Nutzern zu schaden. Eine beliebte und weit verbreitete Methode ist es, Nachrichten mit betrügerischen Inhalten zu schicken. Die Nachrichten können auf unterschiedliche Art und Weise gefährlich sein. Die Nachricht kann dazu auffordern, Überweisungen zu tätigen, kostenpflichtige Anrufe zu führen oder die Nachricht enthält gefährliche Links sowie gefährliche Anhänge. Dabei können die Nachrichten in Form von E-Mails oder auch in jeglicher anderen Nachrichtenform verschickt werden. Im Fall von gefährlichen Links in E-Mails spricht man oft von Phishing-E-Mails.

Um die Angriffsform „betrügerische Nachrichten“ besser zu verstehen und zu lernen, wie man sich schützen kann, hat die Forschungsgruppe SECUSO Awareness-, Schulungs- und Trainingsmaßnahmen entwickelt, mit denen Internet-Nutzerinnen und -Nutzer leicht lernen können, betrügerische Nachrichten wie Phishing-E-Mails oder Postings in sozialen Netzwerken besser zu erkennen. Dazu gehört beispielsweise vor dem Anklicken von Links die URL zu prüfen, auf die E-Mail-Adresse des Absenders zu achten und gefährliche Dateianhänge zu meiden.

Da die Online-Kriminellen ihre Methoden stetig ändern und verfeinern, entwickeln die Forschenden am KIT ihr NoPhish-Konzept ebenfalls ständig weiter. Darüber hinaus werden neue Formate erprobt, so soll der Security Teaching & Awareness-Roboter STAR Menschen zukünftig auf Veranstaltungen für Phishing sensibilisieren.



55

Das Team der Forschungsgruppe SECUSO entwickelt Apps, die ausschließlich auf die für ihre Funktion erforderlichen Daten zugreifen.

### Bundespreis Verbraucherschutz

Für die Entwicklung bedienungsfreundlicher und einfacher Konzepte und Tools, die Nutzenden von Online-Diensten, Apps und Software helfen, ihre Privatsphäre und Datensicherheit zu wahren, erhielt SECUSO den Bundespreis Verbraucherschutz der Deutschen Stiftung Verbraucherschutz. Mit dem Preis zeichnet die Stiftung herausragende Verbraucherschutz-Projekte von Menschen und Organisationen aus, die haupt- oder ehrenamtlich, im Großen wie im Kleinen, für die Rechte und Interessen von Verbraucherinnen und Verbrauchern kämpfen. Der Preis würdigt herausragendes Engagement und mutigen Einsatz für Verbraucherschutz. IT-Sicherheit muss für alle verständlich und umsetzbar sein, so der Anspruch von SECUSO. Die Forschungsgruppe bietet deshalb kostenfreies, allgemeinverständliches Informationsmaterial zum Schutz vor betrügerischen Nachrichten und zum Schutz von Benutzerkonten durch sichere Passwörter an.



## KLIMA UND UMWELT

**Wasserhaushalt in Zeiten des Klimawandels**

Wie wirkt sich der Klimawandel auf den Wasserhaushalt insbesondere in Deutschland aus? Forschungsprojekte des KIT beschäftigen sich mit den Folgen für unsere Wasserressourcen und den Grundwasserspiegel sowie mit Hochwasserereignissen.

**Hochwasserereignisse werden häufiger und stärker**

Das Hochwasser im Juli 2021 in der Eifel gehört zu den fünf schwersten und teuersten Naturkatastrophen der letzten 50 Jahre in Europa. Mehr als 180 Menschen verloren ihr Leben, weit über 10 000 Gebäude wurden beschädigt. Kritische Infrastrukturen wie Strom- und Wasserversorgungsnetze, Brücken, Bahnstrecken und Straßen wurden teilweise oder vollständig zerstört. Das Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology (CEDIM) am KIT legte bereits eine Woche nach dem Ereignis eine erste Studie zu der Hochwasserkatastrophe in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen vor, und untersuchte hierbei mit einem interdisziplinären Team aus mehreren Instituten des KIT, welche Faktoren in Kombination zu dem Extremereignis führten: „Wir haben untersucht, wie Niederschläge, Verdunstungsprozesse sowie Gewässer- und Abflussverhalten dieses Hochwasser begünstigt haben“, sagt Dr. Susanna Mohr, Geschäftsführerin des CEDIM.

An der Ahr bewegte sich die geschätzte Wasserabflussmenge 2021 in einer ähnlichen Größenordnung wie bei den historischen Hochwasserereignissen 1804 und 1910. Trotzdem lagen die Pegelstände 2021 an mehreren Orten deutlich

höher, weil sich etwa Fahrzeuge, Wohnwagen, Mülltonnen oder Baumaterialien an Brückenbereichen gestaut haben. Die Forschenden des KIT haben das Hochwasserereignis unter verschiedenen Klimarandbedingungen simuliert. „Die Intensität solcher Niederschlagsereignisse nimmt um circa sieben Prozent pro Grad Erwärmung zu. Die Simulationen zeigen, dass sich die Niederschlagsmenge bereits jetzt um elf Prozent gegenüber vorindustriellen Bedingungen erhöht hat“, sagt Dr. Patrick Ludwig vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung des KIT. Außerdem dehnen sich solche Extremereignisse zusätzlich sowohl räumlich als auch zeitlich aus und ihre Häufigkeit nimmt zu.

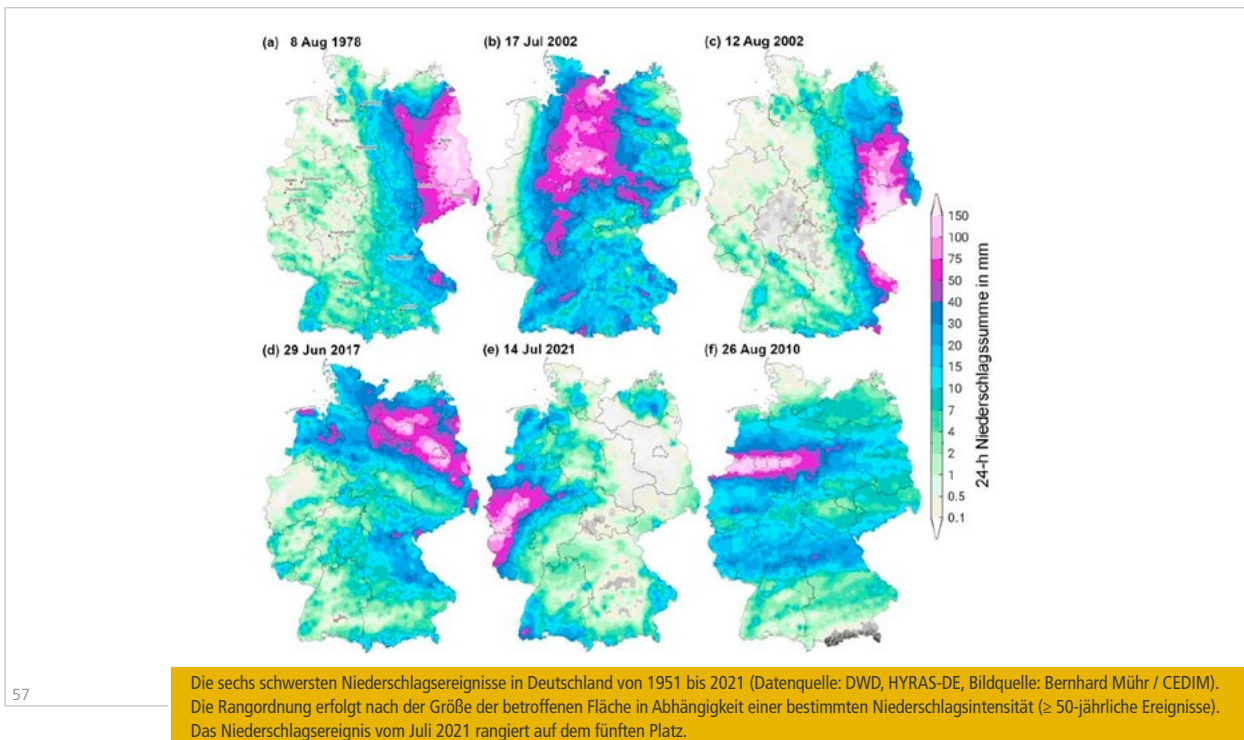
**In Deutschland drohen sinkende Grundwasserspiegel**

Fachleute des KIT und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe haben mithilfe Künstlicher Intelligenz in verschiedenen Prognosemodellen untersucht, wie sich der Klimawandel im 21. Jahrhundert auf die Grundwasserressourcen in Deutschland auswirken wird. Dafür nutzten sie Verfahren des Maschinellen Lernens (Deep Learning), um auf Grundlage vorhandener Grundwasserdaten aus ganz Deutschland für verschiedene Standorte die Entwicklung des Grundwasserspiegels anhand unterschiedlicher Klimaszenarien, die aus dem fünften Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC stammen, zu bewerten. Diese reichten von einer angenommenen Erwärmung der globalen Mitteltemperatur bis zum Jahr 2100 von unter zwei Grad Celsius, wie sie das Pariser Klimaabkommen als Zielmarke definiert, über ein mittleres Prognosemodell (plus 2,6 Grad) bis hin zum sogenannten Business as usual-Szenario, das ohne entsprechende Klimaschutzmaßnahmen von einer Erwärmung um bis zu fünf Grad im Vergleich zum vorindustriellen Zustand ausgeht. „In die wissenschaftliche Untersuchung flossen ausschließlich direkte klimatische Einflüsse und Veränderungen ein, während wir anthropogene Faktoren wie zum Beispiel Grundwasserentnahmen nicht miteinbezogen haben“, hebt Dr. Andreas Wunsch vom Institut für Angewandte Geowissenschaften hervor.

Im Juli 2021 ereignete sich die Katastrophe in der Eifel, bei der das Hochwasser allein im Ahrtal über 100 Brücken beschädigte oder vollständig zerstörte.

56





57

Alle drei untersuchten Klimaszenarien führen zu mehr oder weniger starken Entwicklungen mit Dürreeffekten, sinkenden Grundwasserspiegeln und einer veränderten Wasserverfügbarkeit. Während die beiden optimistischeren Szenarien geringer ausgeprägte und zahlenmäßig weniger deutliche Tendenzen aufweisen, stellten die Fachleute im Fall des stärksten der drei Erwärmungsszenarien für die meisten Standorte einen Trend zu signifikant abnehmenden Grundwasserspiegeln fest. Besonders sichtbar sind die zukünftigen negativen Auswirkungen in Nord- und Ostdeutschland, wo es bereits entsprechende Entwicklungen gibt. Hier drohen vor allem gegen Ende des Jahrhunderts längere Perioden mit niedrigen Grundwasserständen.

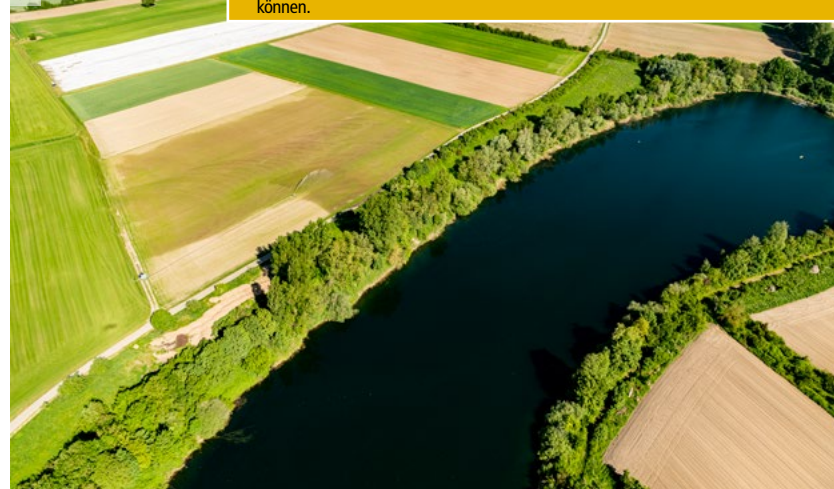
### Datenbank zu Wasserressourcen in Deutschland

Wie wirken sich Dürren auf die Umwelt aus? Welche Folgen haben Starkregen? Wie verändern sich die Wasserstände in Flüssen? Hydrologische Datensätze, also solche zu Grundwasserständen, Wasserabflussmengen oder Niederschlägen, können dabei helfen, diese und weitere Fragen rund um den Wasserhaushalt und die Auswirkungen des Klimawandels zu beantworten. Trotz eines der umfangreichsten hydro-meteorologischen Messnetzwerke weltweit liegt ein solcher einheitlicher Datensatz, CAMELS (steht für: „Catchment Attributes and MEteorology for Large sample Studies“) genannt, für Deutschland bisher nicht vor.

„Mit dem CAMELS-DE-Datensatz wollen wir in Deutschland länderübergreifende Analysen in der Hydrologie erleichtern“, sagt Dr. Ralf Loritz vom Institut für Wasser und Gewässerentwicklung des KIT, der gemeinsam mit Partnern aus Deutschland die Datenbank aufbaut. „Denn Bundesland- oder Landesgrenzen bedeuten in den Umweltwissenschaften auch immer neue Zuständigkeiten und häufig nur begrenzte Datenverfügbarkeit. Dies hemmt die hydrologische Forschung.“

CAMELS-Datensätze verbinden Landschaftsmerkmale wie Landnutzung, Geologie oder Bodeneigenschaften mit hydrologischen und meteorologischen Zeitreihen wie Wasserstände und Wasserabfluss sowie Niederschläge, Temperatur und Verdunstung. Sie bieten so die Möglichkeit, Modelle und Datenanalysen in einer Vielzahl heterogener Landschaftsräume miteinander zu vergleichen.

58



Forschende bündeln Gewässerdaten, um die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt in Deutschland besser untersuchen zu können.



## GROSSE BESCHLEUNIGERANLAGEN ENERGIEEFFIZIENT UND NACHHALTIG GESTALTEN

### Mit dem neuen Testfeld KITTEN zukünftige Forschungsinfrastrukturen energieverantwortlich weiterentwickeln



In Testfeld KITTEN untersuchen Forschende des KIT, wie energieverantwortliche Großforschung mit Beschleunigern in Zukunft aussehen könnte.

zenten bis hin zum Gesamtsystem in laufende und neue Anlagen einfließen. Bestandteile des Testfelds sind unter anderem eine Photovoltaikanlage auf dem Dach der Beschleunigerhalle in Kombination mit innovativen Kühlkonzepten und einer KI-gestützten Echtzeitoptimierung des Betriebs.

Die Beschleunigertestanlage KARA (Karlsruhe Research Accelerator) bietet einen Speicherring und eine Lichtquelle für Experimente mit Elektronenstrahlen und intensiver elektromagnetischer Synchrotronstrahlung für tiefe Einblicke in die Materie, in biologische Strukturen und Materialien. Das in Deutschland einzigartige Reallabor Energy Lab 2.0 am KIT erforscht unter anderem,

Moderne Teilchenbeschleuniger bringen kleine Teilchen wie Elektronen oder Atomkerne auf Geschwindigkeiten nahe der Lichtgeschwindigkeit. Forschende dringen damit zu den kleinsten Teilchen und ihren Wechselwirkungen vor. Das macht die Beschleuniger zu Schlüsselinstrumenten der Forschung in Physik, Chemie, Biologie, Medizin oder in den Materialwissenschaften. Ob bei der zukünftigen Energieversorgung, im Klimaschutz, der Mobilitätswende, der Identifikation idealer Materialzusammensetzungen oder der Krebstherapie – um diese Herausforderungen zu bewältigen, braucht die Forschung hochleistungsfähige Infrastrukturen. Zugleich soll der Betrieb dieser Anlagen so energieeffizient wie möglich gestaltet werden. Dazu untersuchen nun Forschende des KIT im Testfeld KITTEN (KIT Testfeld für Energieeffizienz und Netzstabilität), wie sich solche Beschleunigeranlagen künftig möglichst energieverantwortlich, also energieeffizient und nachhaltig, betreiben lassen.

Um den energetischen Fußabdruck von Beschleunigeranlagen zu optimieren, wurde im Testfeld KITTEN die Beschleunigertestanlage KARA mit dem Energy Lab 2.0 zusammengebracht. Dabei sollen Konzepte der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit von einzelnen Kompo-

wie die Energiewende gelingen und das Energiesystem der Zukunft aussehen kann. Dazu wird untersucht, wie sich die unterschiedlichen Sektoren wie Elektrizität, Wärme und Mobilität miteinander koppeln lassen. Es liefert so Erkenntnisse über den nachhaltigen Umbau unseres Energiesystems, einem wesentlichen Baustein, um den Klimawandel erfolgreich zu bremsen.

Gemeinsam widmen sich die Forschenden den globalen Herausforderungen im Energiebereich und fördern neuartige Konzepte für aktuelle und künftige Forschungsprojekte, die sich auf nachhaltige Energielösungen von Komponenten bis zu Systemen konzentrieren.

KITTEN ist eingebunden in die „Accelerator Technology Platform“ (ATP) am KIT, die daran arbeitet, die Beschleunigertechnologie der Zukunft zu entwickeln. Dabei geht es in der ATP darum, die zukünftigen großen Forschungsinfrastrukturen neu zu gestalten und zu betreiben. Sie ist zentrale Anlaufstelle für Wissenschaft und Industrie, um die für Beschleuniger relevanten Technologien effizient zu entwickeln.



## PFLANZENZUCHT

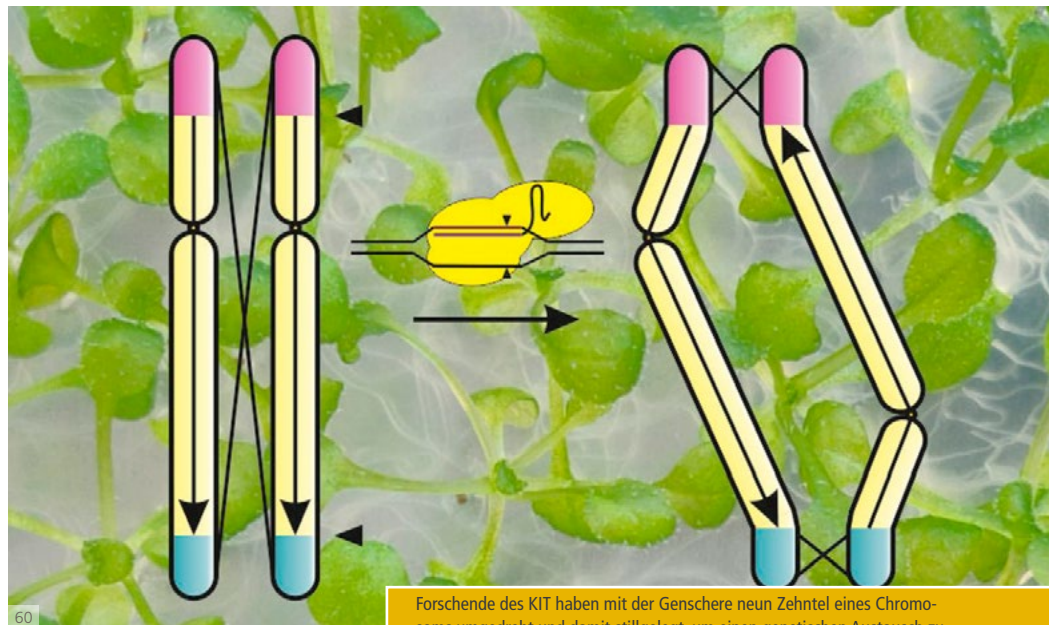
### Mit „unsichtbaren“ Chromosomen positive Eigenschaften gemeinsam vererben

Gezielt Gene in Pflanzen verändern, einfügen oder ausschalten – das ermöglicht die molekulare Schere CRISPR/Cas (CRISPR steht für: „Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats“, Cas für: „CRISPR-associated“). Mit dieser Methode können Pflanzen etwa robuster gegen Schädlinge, Krankheiten oder Umwelteinflüsse gemacht werden. In den vergangenen Jahren ist es den Forschenden am Botanischen Institut des KIT erstmals gelungen, mit CRISPR/Cas nicht nur Gene, sondern auch die Struktur von Chromosomen zu verändern. Gene sind linear auf Chromosomen angeordnet. Durch Änderung dieser Abfolge konnte gezeigt werden, wie erwünschte von unerwünschten Pflanzeigenschaften getrennt werden können.

Jetzt haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler es geschafft, den genetischen Austausch zu verhindern, der bei der Vererbung normalerweise stattfindet und bei dem Eigenschaften getrennt werden können. Sie legten dazu fast ein komplettes Chromosom still – machten es quasi unsichtbar – und konnten so alle Eigenschaften, die sich darauf befinden, in einem Paket weitervererben. Bisher mussten Pflanzeigenschaften, die gemeinsam vererbt werden sollten, auf demselben Chromosom nahe beieinander liegen. Befinden sie sich auf einem Chromosom weiter auseinander, werden sie bei der Vererbung in der Regel voneinander getrennt und eine erwünschte Eigenschaft kann so bei der Züchtung verloren gehen.

Die Forschenden haben sich bei ihrer Forschung ein Beispiel an der Natur genommen: Diese ‚Umkehrungen‘ oder Inversionen, also das genetische Unsichtbarmachen, kommen in kleinerem Maßstab auch bei Wild- und Kulturpflanzen immer wieder vor. So haben sie von der Natur gelernt und dieses Wissen über den natürlichen Prozess genutzt und erweitert.

Gemeinsam mit dem Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung in Gatersleben haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des zum 1. Januar 2023 in Joseph Gottlieb Kölreuter Institut für Pflanzenwissenschaften umbenannten Botanischen Instituts des KIT neun Zehntel eines Chromosoms der



Forschende des KIT haben mit der Genschere neun Zehntel eines Chromosoms umgedreht und damit stillgelegt, um einen genetischen Austausch zu verhindern.

Modellpflanze Ackerschmalwand (*Arabidopsis thaliana*) invertiert. Nur an den Enden erhielten sie Fragmente in ihrer ursprünglichen Ausrichtung. Mithilfe dieser Fragmente kann das Chromosom genauso wie die anderen Chromosomen auch an die nächste Generation weitergegeben werden und geht als Ganzes nicht verloren.

Bei der effizienten Zucht von Nutzpflanzen kommt es darauf an, möglichst viele erwünschte Eigenschaften in einer Pflanze zu vereinen. Für Züchterinnen und Züchter ist das Ziel, dass die Pflanze gut schmeckt, möglichst vitaminreich ist, aber gleichzeitig auch resistent gegenüber Krankheiten. Das kann die neue Methode künftig erleichtern.

## QUANTENINFORMATIONEN MIT LICHT VERTEILEN

### Neuartiges Material mit vielversprechenden Eigenschaften für Quantencomputer und -netzwerke

Quanteninformation wird nicht nur die Forschung und die Industrie, sondern letztlich auch unser Alltagsleben revolutionieren. Sie verspricht unter anderem enorme Fortschritte bei der Simulation von Materialien und Prozessen, was beispielsweise die Entwicklung neuer Arzneimittel, die Verbesserung von Batterien, die Verkehrsplanung sowie sichere Information und Kommunikation voranbringen kann.

Mit Licht lässt sich Quanteninformation schnell, effizient und abhörsicher verteilen. Forschende des KIT, der Universität Straßburg, der Chimie ParisTech und der nationalen französischen Forschungsorganisation CNRS haben nun die Entwicklung von Materialien zur Verarbeitung von Quanteninformation mit Licht wesentlich vorangebracht. Sie haben ein zu den Metallen der Seltenen Erden gehörendes kernspinhaltiges Europium-Molekül identifiziert, mit dem sich dies effektiv verwirklichen lässt und Quantenzustände gespeichert, verarbeitet und verteilt werden können und das so praktische Anwendungen möglich macht.

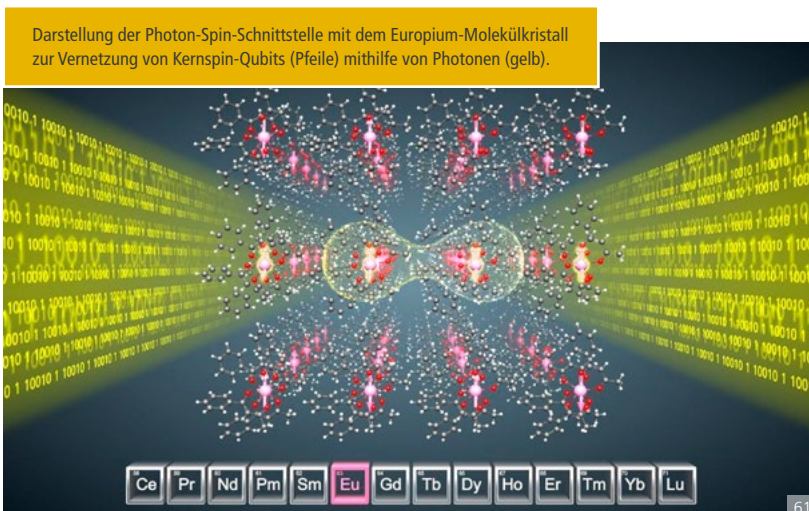
Ein Quantenbit (Qubit) kann sich gleichzeitig in vielen verschiedenen Zuständen zwischen 0 und 1 befinden. Diese sogenannte Quantensuperposition ermöglicht, Daten massiv parallel zu verarbeiten. Dadurch steigt die Rechenleistung von Quantencomputern gegenüber digitalen Computern exponentiell. Um Rechenoperationen durchführen zu können, müssen die Überlagerungszustände eines Qubit allerdings eine gewisse Zeit lang bestehen.

Die Quantenforschung spricht von Kohärenzlebensdauer. Kernspins, das heißt Drehimpulse der Atomkerne, in Molekülen ermöglichen Überlagerungszustände mit langen Kohärenzlebensdauern. Denn die Kernspins sind gut von der Umgebung abgeschirmt, sodass sie die Qubits vor störenden äußeren Einflüssen schützen.

Um nützliche Quantenoperationen durchzuführen, bedarf es vieler Qubits, die miteinander quantenmechanisch verbunden werden. Für diese Verschränkung müssen die Qubits miteinander wechselwirken können. Die Europium-Ionen in den Molekülen können über elektrische Streufelder so miteinander koppeln, dass künftig Verschränkung und damit Quanteninformationsverarbeitung möglich wird. Da die Moleküle atomgenau aufgebaut sind und sich in exakten Kristallen anordnen, lässt sich eine hohe Qubit-Dichte erreichen.

Ein weiterer für praktische Anwendungen entscheidender Aspekt ist die Adressierbarkeit der einzelnen Qubits. Mit optischer Adressierung lässt sich die Auslesegeschwindigkeit steigern, lassen sich störende elektrische Zuführungen vermeiden, und durch Frequenzseparation lässt sich eine Vielzahl von Molekülen individuell adressieren. Mit dem neuartigen Material konnte gegenüber früheren Arbeiten eine rund tausendfach verbesserte optische Kohärenz in einem molekularen Material erreicht werden. Damit lassen sich Kernspinzustände gezielt optisch manipulieren.

Licht eignet sich auch dazu, Quanteninformation über größere Distanzen zu verteilen, um beispielsweise Quantenrechner miteinander zu verknüpfen oder Informationen abhörsicher zu übertragen. Durch Integration des neuartigen Europium-Moleküls in photonische Strukturen zur Verstärkung der Übergänge könnte auch dies in Zukunft möglich sein und bildet einen wichtigen Schritt hin zu Quantenkommunikationsarchitekturen mit seltenerd-basierten Molekülen als Grundlage für ein Quanteninternet.





## BUNDESWEITES PILOTPROJEKT

### Corona-Nachweis im Abwasser

Mehrere Tage bevor die ersten Krankheitssymptome auftreten, sind Fragmente von Coronaviren bereits im Abwasser nachweisbar. Das bietet die Möglichkeit, Fallzahlen schneller zu erheben, das Infektionsgeschehen präziser abzubilden sowie neue COVID-19-Varianten und deren Verbreitung früher zu erkennen. Der am KIT koordinierte Projektverbund „Systematische Überwachung von SARS-CoV-2 im Abwasser“ (ESI-CorA) will diese Potenziale heben und prüfen, ob und gegebenenfalls wie in Deutschland ein abwasserbasiertes COVID-19-Frühwarnsystem umgesetzt werden kann.

In die im Februar 2022 gestartete und ein Jahr laufende Pilotphase des Projekts stiegen sukzessive bundesweit 48 Standorte ein. An diesen werden zweimal pro Woche und über einen Zeitraum von jeweils 24 Stunden Mischwasserproben aus dem Zulauf der Kläranlagen entnommen, aufbereitet und mittels eines PCR-Tests analysiert. Anschließend sollen die Ergebnisse mit den Pandemiedaten der örtlichen Gesundheitsämter verknüpft werden und in die pandemische Lagebeurteilung einfließen.

Das Verfahren, die Häufigkeit und Dynamik von SARS-CoV-2 Viren über das kommunale Abwasser zu bestimmen, wurde in Deutschland bereits im Zuge einzelner Projekte des Bundesministeriums für Bildung und Forschung erfolgreich erprobt. Es kann nicht nur dazu beitragen, die Dunkelziffer von Infizierten besser abzuschätzen, sondern auch die Verbreitung von Varianten und Mutationen schneller zu erkennen, als es durch die Testung einzelner Personen möglich ist.

Im Projekt wollen die Forschenden nun auf der Basis vergleichbarer Ergebnisse analysieren, welche Methoden sich für ein flächendeckendes Monitoring eignen könnten und welche Daten erhoben werden müssen,



62

Systematisches Abwassermonitoring könnte künftig dazu beitragen, die Verbreitung von Virusvarianten und Mutationen schneller zu erkennen.

um Coronaviren im komplex zusammengesetzten Abwasser nachweisen zu können. Eine besondere Herausforderung für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ist es, die Qualität der Probenentnahme, der Laboranalyse und der Datenauswertung weiter zu verbessern.

Seit Oktober 2022 fließen Untersuchungsergebnisse der 48 Standorte aus ESI-CorA in das Abwassermonitoring im bundesweiten Pandemieradar ein. Ein solches flächendeckendes Frühwarnsystem gegen COVID-19, das sich perspektivisch auch für andere Krankheitserreger wie zum Beispiel Polio oder Grippeviren eignen würde, ist bereits in den Niederlanden, Kanada und Australien im Einsatz.

Die Europäische Union fördert das Projekt im Rahmen des Soforthilfeeinstruments ESI (Emergency Support Instrument) mit rund 3,7 Millionen Euro. Vom KIT sind der koordinierende Projektträger Karlsruhe sowie das Engler-Bunte-Institut beteiligt. Konsortialpartner sind das Umweltbundesamt, das Robert-Koch-Institut und die TU Darmstadt.

## GEOTHERMIE UNVERZICHTBAR FÜR EINE WÄRMEWENDE

### Roadmap für Handlungsfelder einer nachhaltigen Wärmeversorgung

Bis zum Jahr 2030 soll die Hälfte der kommunalen Wärme aus klimaneutralen Quellen kommen. Dazu kann die Tiefe Geothermie (in Tiefen zwischen 400 und 5 000 Metern) einen großen Beitrag leisten, weil sie beständig und witterungsunabhängig lokal Energie liefert und wenig Fläche in Siedlungen belegt. Eine gemeinsame Roadmap von Einrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft, darunter das KIT, und der Fraunhofer-Gesellschaft zeigt, dass Tiefe Geothermie ein Marktpotenzial in Deutschland besitzt, welches Ausbauziele von mehr als einem Viertel des jährlichen deutschen Wärmebedarfes – das sind über 300 Terawattstunden – eröffnet.

Die Roadmap identifiziert dabei fünf Handlungsempfehlungen, um die Geothermie zeitnah für den Wärmemarkt in Deutschland auszubauen. Zum einen braucht es klare Ausbauziele, die zu formulieren sind, des Weiteren braucht es Finanzierungsinstrumente zum interkommunalen Risikoausgleich für Unternehmen und Kommunen, um das Fündigkeitsrisiko zu senken. Darüber hinaus werden Investitionen in Schlüsseltechnologien wie Bohrverfahren und Reservoirmanagement benötigt, um großindustrielle Maßstäbe zu erreichen. Zudem sollen Fachkräfte aus- und weitergebildet werden, denn die wachsende Geothermiebranche schafft eine Vielzahl an Arbeitsplätzen. Nicht zuletzt ist der Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern wichtig, denn die Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen benötigt ebensolche Akzeptanz.

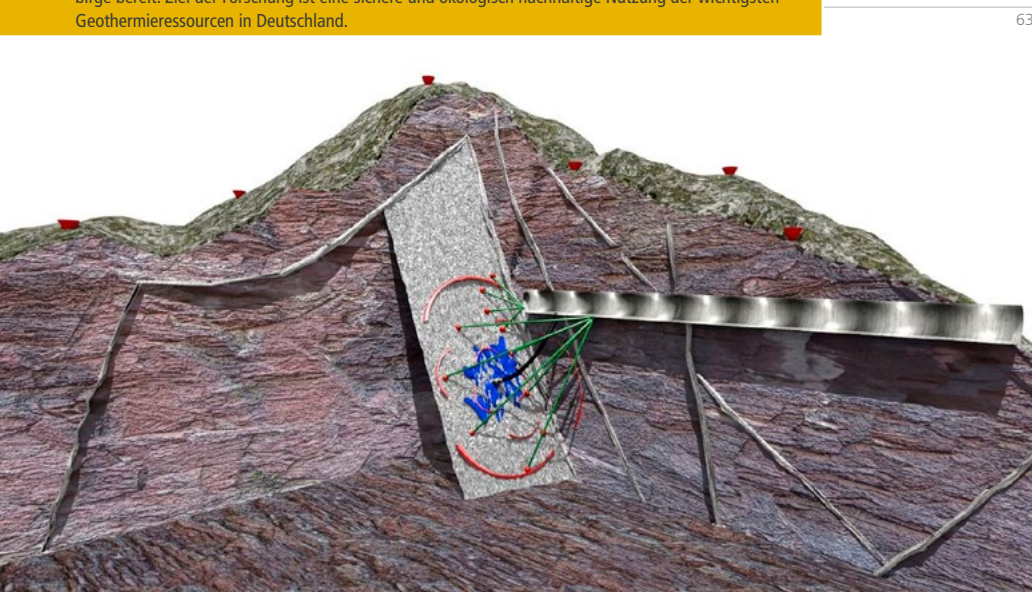
Um das Ausbauziel von mehr als 300 Terawattstunden erreichen zu können, braucht es Technologieentwicklungen. Das künftige Untertage-Forschungslabor GeoLaB, das vom KIT koordiniert wird und eine gemeinsame Initiative des KIT mit dem Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum und dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Leipzig ist, soll die Erkenntnisse liefern, die für eine sichere und ökologisch nachhaltige Nutzung der Geothermie und weiterer unterirdischer Ressourcen von großer Bedeutung sind.

In weiten Gebieten Deutschlands gibt es im Untergrund lokale Wärmequellen und Speichermöglichkeiten. Für den urbanen Raum müssen Bedarfe und lokale Angebote abgestimmt werden. Die dazu benötigte Speichertechnologie entwickelt das KIT derzeit in seiner Helmholtz-Forschungsinfrastruktur DeepStor. Ein wesentliches Element dabei ist das regionale Wärmekonzept, das gemeinsam mit Bürgerinnen und Bürgern erarbeitet werden soll.

Der Wärmesektor macht 56 Prozent des nationalen Energiebedarfs aus. Die vorgelegte Roadmap diskutiert den Beitrag der Geothermie zur Wärmewende, der Schwerpunkt liegt auf thermalwasserführenden Gesteinen in Tiefenlagen zwischen 400 Metern und 5 000 Metern. Die hydrothermale Geothermie, kombiniert mit Großwärmepumpen, als Wärmequelle für Fernwärmenetze könnte nach den Abschätzungen der Roadmap rund ein Viertel des Gesamtwärmebedarfs Deutschlands decken, theoretisch rund 300 Terawattstunden Jahresarbeit bei 70 Gigawatt installierter Leistung.

GeoLaB stellt ein generisches geowissenschaftliches Untertagelaboratorium im kristallinen Grundgebirge bereit. Ziel der Forschung ist eine sichere und ökologisch nachhaltige Nutzung der wichtigsten Geothermieressourcen in Deutschland.

63





## ZUKUNFTSSICHERE VERSORGUNGSSYSTEME

### Mehr Resilienz für kritische Infrastrukturen

Kritische Infrastrukturen wie Stromnetze oder Verkehrswege sind zunehmend von der Digitalisierung geprägt. Diese ermöglicht, die Systeme in Echtzeit flexibel und effizient zu steuern, macht sie aber auch anfälliger für Störungen und Angriffe, beispielsweise durch Cyberattacken. In einem dezentralen Energiesystem, das vor allem regenerative Quellen nutzt, können zudem der Ausfall einzelner Komponenten sowie eine zeit- und witterungsbedingt schwankende Einspeisung die Versorgungssicherheit gefährden.

Wie sich Energiesysteme und andere kritische Infrastrukturen nachhaltig und zugleich widerstandsfähig gestalten lassen, erforscht die Arbeitsgruppe Resiliente und Smarte Infrastruktursysteme – RESIS am Institut für Thermische Energietechnik und Sicherheit des KIT. Zudem ist RESIS Mitglied des CEDIM – Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology des KIT. Auf technische Systeme bezogen bezeichnet Resilienz die Eigenschaft, auch unter hohen Belastungen oder trotz Störungen nicht vollständig zu versagen, sondern wesentliche Funktionen aufrechtzuerhalten und bald wieder voll einsatzfähig zu sein.

Die bereits stattfindende Planung zukünftiger kritischer Infrastrukturen muss neue systemische Risiken und große Unsicherheiten systematisch berücksichtigen. Bezogen auf die Energieversorgung bedeutet dies beispielsweise, dass mit der Energie- und Mobilitätswende das Stromnetz immer wichtiger wird. Dieses wiederum hängt von Informations- und Kommunikationsnetzen ab.

Wie sich die aus neuen Netzstrukturen erwachsenden Gefahren sowie Randbedingungen, beispielsweise die Folgen der Erderwärmung, die Bevölkerungsstruktur oder die Nachfrage nach Strom, Wärme und Verkehr, in Zukunft entwickeln werden, lässt sich jedoch schwer vorhersagen. Wie robuste Lösungen

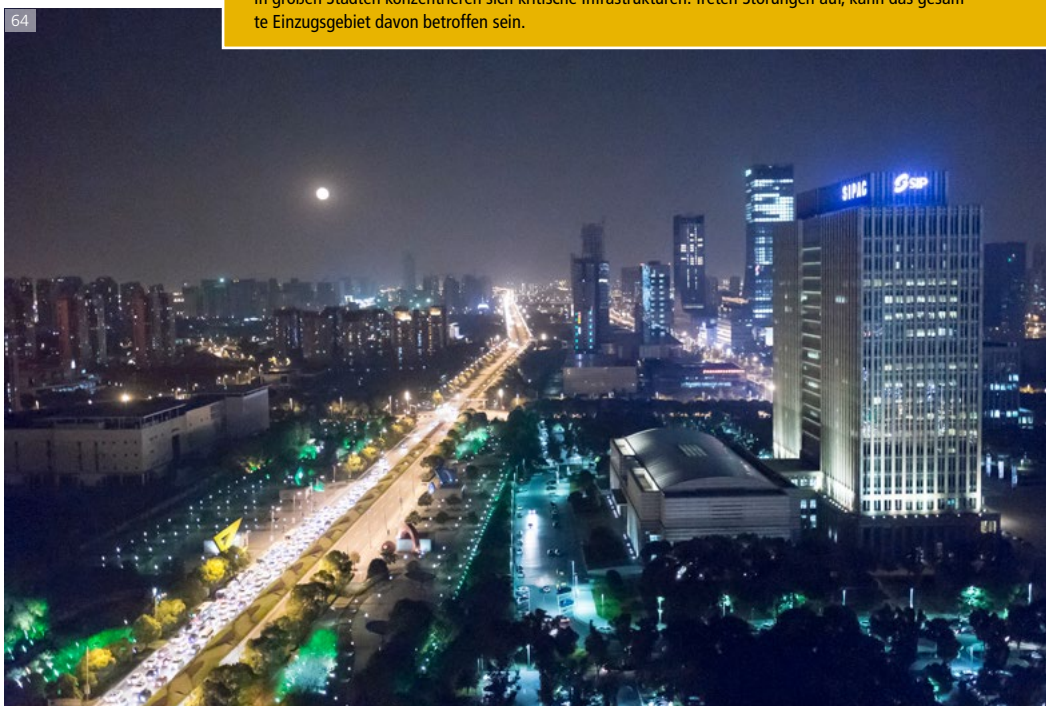
unter großen Unsicherheiten aussehen können, damit beschäftigen sich die Forschenden von RESIS mithilfe von Simulationsmodellen, Künstlicher Intelligenz, Mathematik und Erkenntnissen aus den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften. Zentral ist dabei eine Plattform, die Belastungsszenarien unter verschiedenen Randbedingungen simuliert und dadurch erlaubt, Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Teilsystemen und damit systemischen Risiken zu analysieren.

Um die Resilienz etwa der Energieversorgung zu erhöhen, lassen sich beispielsweise Microgrids integrieren, das heißt, viele kleine intelligente Energiezellen, die nicht nur eine netzstabilisierende Funktion erfüllen, sondern auch vorübergehend autonom funktionieren. So können sich kritische Infrastrukturen wie Krankenhäuser, Apotheken und Feuerwehren auf verschiedene Microgrids verteilen.

Neben den technischen Faktoren binden die Forschenden zunehmend auch soziale Aspekte in ihre Resilienzforschung ein. Kritische Infrastrukturen sind auf das Vertrauen der Bevölkerung angewiesen; präventive Strategien bedürfen der gesellschaftlichen Akzeptanz.

In großen Städten konzentrieren sich kritische Infrastrukturen. Treten Störungen auf, kann das gesamte Einzugsgebiet davon betroffen sein.

64



## FARBIGE FASSADEN STEIGERN AKZEPTANZ

**Bedeutung des nachhaltigen Baustoffes Holz für die Stadt**

Referenzprojekt der Studie des KIT zum Bauen mit Holz ist das Wohn- und Bürogebäude „Vinzent“ in München, ein in Realisierung befindlicher Holzhybridbau mit farbiger, begrünter Fassade.

65

Im Gedächtnis zahlreicher Kulturlandschaften ist der Baustoff Holz tief verankert. Wie viel Zukunft das Bauen mit Holz eröffnet, zeigt eine am Institut Entwerfen und Bautechnik entstandene Studie auf. Unter baukulturellen wie unter bautechnischen und gestalterischen Gesichtspunkten wird darin beleuchtet, wie der Holzbau auch in die Stadt zurückkehren kann. Dabei konnten die Megatrends „Ökologie und Umwelt“, „Technisierung und Digitalisierung“ sowie „Schaffung von Wohnraum“ identifiziert werden, die den neuen Holzbau-Boom tragen.

Beim Megatrend „Ökologie und Umwelt“ punktet Holz mit seiner naturstofflichen CO<sub>2</sub>- und Energiebilanz, hoher Kreislaufgerechtigkeit, Emissionsreduktion und einer vergleichsweise guten Verfügbarkeit. Im Hinblick auf „Technisierung und Digitalisierung“ verzeichnet der Holzbau eine massive Weiterentwicklung, so durch die Kopplung von Entwurfsprozess und Herstellungsprozess sowie neue Möglichkeiten der Flächenbearbeitung. Beim dritten Megatrend „Schaffen von Wohnraum“ schließlich erweist sich Holz anderen Baustoffen insofern als überlegen, als es häufig modular vorgefertigt und ent-

sprechend effizient verbaut werden kann, etwa bei Nachverdichtungen bestehender Quartiere.

Die Rückkehr des Baustoffes Holz in der Stadt knüpft an handwerkliches Wissen und ästhetische Gesetzmäßigkeiten aus Vor-Beton- und Vor-Stahl-Zeiten an, jedoch keineswegs an dörfliche oder kleinstädtische Fachwerkidyllen. So soll die konstruktive Logik des Holzbaus mit den städtebaulichen Anforderungen verknüpft werden. Gerade weil der Holzbau im gesellschaftlichen Diskurs immer mehr Raum einnimmt, muss er sich in seinem Ausdruck neu erfinden, um speziell in der Stadt eine neue Position einnehmen und halten zu können.

Im Fokus der Studie steht die Holzfassade. Die Forschenden des KIT beschreiben den Wandel von stabförmigen zu flächigen Bauelementen wie Sperrholzflächen und Brettstapeldecken, beispielsweise in Form von Verschalungen, und plädieren für einen nicht-chemischen, konstruktiven Holzschutz für ökologisch durchdachte Begrünungskonzepte sowie für ein Mehr an Farbigkeit. Denn Farbe schafft Akzeptanz und erleichtert das kontextuelle Einfügen von Holzbauten in gewachsene städtische Quartiere. Darüber hinaus schützen moderne, gesundheitlich unbedenkliche Farblasuren das Holz vor schädlichen Umwelteinflüssen wie Abgasen, UV-Strahlung oder Pilzen.

Referenzprojekt der vom Projektenwickler „Bauwerk“ beauftragten und finanzierten Untersuchung ist der in München-Neuhausen entstehende Holzhybridbau „Vinzent“, der ab 2024 insgesamt 56 Wohnungen sowie Büros beherbergen soll. Das Wohn- und Bürogebäude wird geprägt von einer farbigen Fassade aus Fichtenholz mit zahlreichen Gestaltungsdetails und einem angegliederten, selbstversorgenden Pflanzensystem.



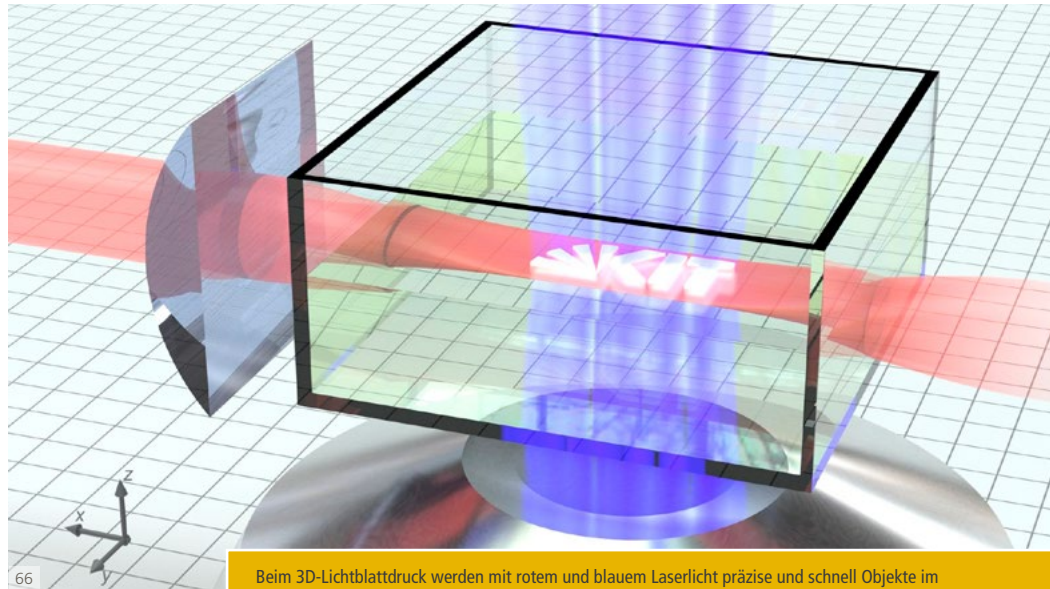
## EXZELLENZCLUSTER „3D MATTER MADE TO ORDER“

### Blitzschnelles 3D-Mikrodrucken mit zwei Lasern

Der 3D-Druck im Stereolithographie-Verfahren ist derzeit eines der beliebtesten additiven Fertigungsverfahren für Kunststoffe, sowohl für private als auch für industrielle Anwendungen. Bei der Stereolithografie werden die Schichten eines 3D-Objekts nacheinander in einen mit Harz gefüllten Behälter projiziert. Das Harz wird durch UV-Licht gehärtet. Bisherige Stereolithografie-Verfahren sind jedoch langsam und haben eine zu geringe Auflösung. Der von den Forschenden im Exzellenzcluster „3D Matter Made to Order“ eingesetzte 3D-Lichtblatt-Druck (engl. Light-Sheet 3D Printing) ist eine schnelle und hochauflösende Alternative.

Beim Light-Sheet-3D-Druck wird blaues Licht in einen Behälter projiziert, der mit einem flüssigen Harz gefüllt ist. Durch das blaue Licht wird das Harz voraktiviert. In einer zweiten Stufe liefert ein roter Laserstrahl die zusätzliche Energie, die zum Aushärten des Harzes erforderlich ist. Schnell drucken lassen sich aber im 3D-Druck nur Harze, die rasch aus dem voraktivierten Zustand in ihren ursprünglichen Zustand zurückkehren. Erst dann kann die nächste Schicht gedruckt werden. Die Rückkehrzeit diktiert folglich die Wartezeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schichten und damit die Druckgeschwindigkeit. Bei dem speziellen Harz, das die Forschenden des Instituts für Angewandte Physik des KIT verwendet haben, betrug die Rückkehrzeit weniger als 100 Mikrosekunden, was hohe Druckgeschwindigkeiten ermöglicht.

Um die Vorteile dieses neuen Harzes zu nutzen, haben die Forschenden einen speziellen 3D-Drucker gebaut. In diesem Drucker werden blaue Laserdioden verwendet, um Bilder mithilfe eines hochauflösenden Displays mit hoher Bildfrequenz in das flüssige Harz zu projizieren. Der rote Laser wird zu einem dünnen „Lichtblatt“-Strahl geformt und kreuzt den blauen Strahl senkrecht im Harz. Mit dieser Anordnung konnte das Team mikrometer-

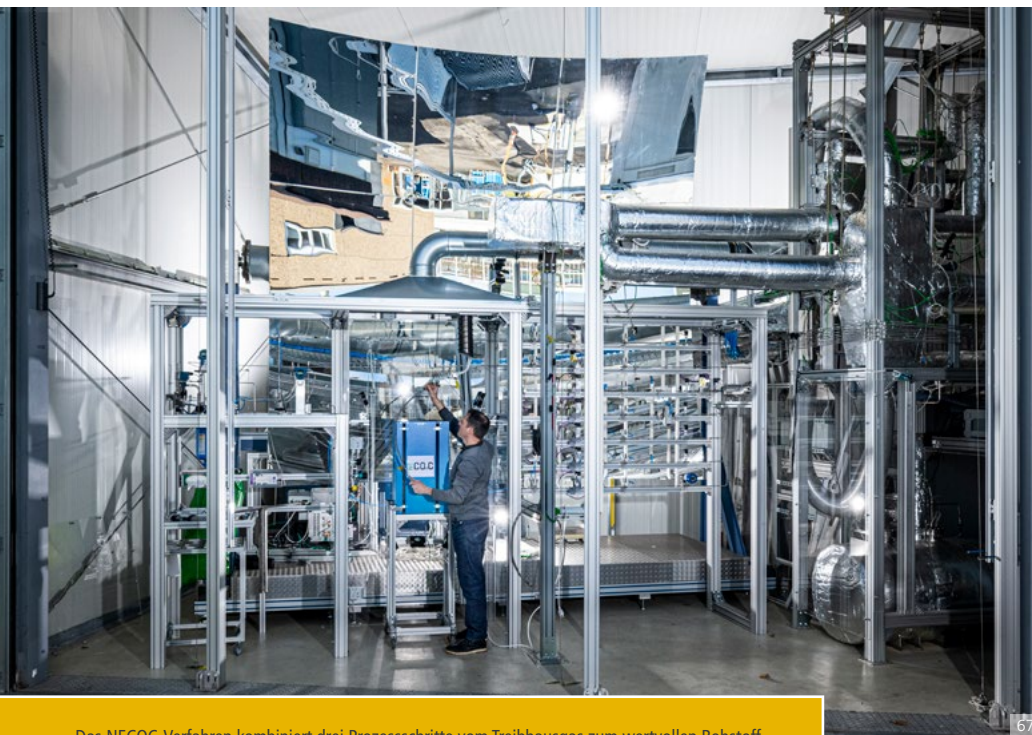


Beim 3D-Lichtblattdruck werden mit rotem und blauem Laserlicht präzise und schnell Objekte im Mikrometermaßstab gedruckt.

große 3D-Teile in wenigen Hundert Millisekunden, also in einem Wimpernschlag, drucken. Dabei soll es jedoch nicht bleiben: Mit empfindlicheren Harzen könnten sogar LEDs statt Laser in einem 3D-Drucker eingesetzt werden. Künftig sollen bis zu zentimetergroße 3D-Strukturen gedruckt und dabei die Auflösung im Mikrometerbereich und die hohe Druckgeschwindigkeit beibehalten werden.

Im Exzellenzcluster „3D Matter Made to Order“ forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT und der Universität Heidelberg interdisziplinär an innovativen Technologien und Materialien für die digital skalierbare additive Fertigung, um Präzision, Geschwindigkeit und Leistungsfähigkeit des 3D-Drucks zu verbessern. Neben der Förderung als Exzellenzcluster im Rahmen des Exzellenzstrategie-Wettbewerbs von Bund und Ländern wird „3D Matter Made to Order“ von der Carl-Zeiss-Stiftung finanziert.

## VOM TREIBHAUSGAS ZUM HIGHTECH-ROHSTOFF

**Der neue Anlagenverbund NECOC produziert Kohlenstoff aus dem CO<sub>2</sub> der Umgebungsluft**

Das NECOC-Verfahren kombiniert drei Prozessschritte vom Treibhausgas zum wertvollen Rohstoff.

Für das Pariser Klimaziel reicht eine reine Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes laut dem jüngsten Klimabericht des Weltklimarates IPCC nicht aus. Um das international angepeilte 1,5-Grad-Ziel zu erreichen, muss zusätzlich das bereits ausgestoßene CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entfernt und dauerhaft gespeichert werden. Im Forschungsprojekt NECOC (NEgative CarbOn dioxide to Carbon) entwickeln die Verbundpartner KIT, INERATEC und Climeworks ein Verfahren, mit dem das Treibhausgas CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entnommen und in einem hochinnovativen Prozess in feinkörnigen Kohlenstoff, auch Carbon Black genannt, umgewandelt werden kann.

Der wirtschaftlich verwertbare Hightech-Rohstoff wird bei der Produktion von Batterien, in der Farbindustrie, im Agrarsektor oder auch bei der Herstellung von Baustoffen benötigt. Aktuell wird Kohlenstoff überwiegend aus fossilen Rohstoffen hergestellt, zum Beispiel aus Erdöl in einer Rußfabrik, und dabei entsteht auch das Treibhausgas CO<sub>2</sub>. Mit NECOC jedoch lässt sich Kohlenstoff produzieren, der CO<sub>2</sub>-frei und damit nachhaltig ist. Wenn dieser dann langfristig gebunden bleibt, werden negative Emissionen mit einem Baustein der postfossilen

Rohstoffversorgung im Sinne einer zukünftigen Carbon-Management-Strategie kombiniert.

Das NECOC-Verfahren kombiniert dabei drei Prozessschritte vom Treibhausgas zum Wertstoff.

Mithilfe eines Adsorbers wird im ersten Schritt das CO<sub>2</sub> aus der Umgebungsluft abgetrennt. Im zweiten Schritt wird es in einem mikrostrukturierten Reaktor mit erneuerbar hergestelltem Wasserstoff in Methan überführt. Im dritten Verfahrensschritt, der Methanpyrolyse, strömt das Methan durch einen senkrecht stehenden, mit flüssigem Zinn befüllten Blasensäulenreaktor. Dabei werden die Methanmoleküle aufgespalten und es entstehen Kohlenstoff und Wasserstoff, der wie-

derum zur Auftrennung von CO<sub>2</sub> im Prozess verwendet wird. Übrig bleibt Kohlenstoff, der als mikrogranuläres Pulver auf dem Zinn schwimmt und mechanisch kontinuierlich abgetrennt wird. Durch Änderung von Prozessparametern, beispielsweise der Temperatur, können dabei unterschiedliche Kohlenstoffmodifikationen wie Graphit, Carbon Black oder sogar Graphen hergestellt werden.

In einer ersten Projektphase wurde eine Versuchsanlage im Containermaßstab aufgebaut, die nun in Betrieb gegangen ist. Im kontinuierlichen Betrieb entfernt diese erste Ausbaustufe jeden Tag knapp zwei Kilogramm CO<sub>2</sub> aus der Umgebungsluft und produziert daraus 0,5 Kilogramm festen Kohlenstoff.

Mit dem Start der Versuchsanlage hat das Projekt NECOC einen wichtigen Meilenstein und das Ende der ersten Förderphase erreicht. In einer zweiten Projektphase soll das NECOC-Verfahren nun für eine erweiterte Ausbaustufe energetisch optimiert und skaliert werden. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz fördert das Projekt mit 1,5 Millionen Euro.



## KLIMAFORSCHUNG

### Ultrafeinstaub könnte Wetterextreme verursachen

Nach den neuesten Berichten des Weltklimarates Intergovernmental Panel on Climate Change, kurz IPCC, werden Wetterextreme wie Dürren und Starkregen weiter zunehmen. Bislang wurden diese Veränderungen in der Klimaforschung hauptsächlich auf das zunehmende Kohlendioxid und die entsprechend höhere Wasserdampfkapazität einer sich erwärmenden Atmosphäre zurückgeführt. Weil Kohlendioxid aber aufgrund seiner langen Lebensdauer räumlich relativ gleichmäßig verteilt ist, lassen sich damit die Variabilität in der Verteilung und im Auftreten von Extremwetterereignissen ohne Einbeziehung des Wasserkreislaufs nicht befriedigend erklären.

Forschende des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung, dem Campus Alpin des KIT in Garmisch-Partenkirchen, argumentieren nun, dass ultrafeine Partikel von wenigen Nanometern bis zu 100 Nanometern aus der Verbrennung fossiler Kraftstoffe signifikant zu Extremwetterereignissen beitragen, indem sie als Kondensationskerne regional und kurzfristig auf die Wolkenphysik einwirken. Mit üblichen Modellen für die Wolkenbildung können sie zeigen, dass sich durch die Zunahme von ultrafeinen Partikeln auch mehr und kleinere Tropfen bilden. Dadurch verweilt Wasser länger in der Atmosphäre, der

Regen wird zunächst unterdrückt und es entsteht ein zusätzliches Energiereservoir in der mittleren Troposphäre, das extreme Niederschläge begünstigt. Eine heterogene Verteilung der Nanopartikel-Verschmutzung könnte dazu beitragen, die großen regionalen Unterschiede bei Extremwetterereignissen zu erklären.

Bislang kann die Wirkung von ultrafeinen Partikeln auf die Wolkenbildung nur unter seltenen Bedingungen direkt beobachtet werden. Deshalb nutzten die Forschenden Daten zur Menge und Verteilung von Ultrafeinstaub in der Erdatmosphäre sowie zu Veränderungen im Wasserkreislauf. Dabei wurde deutlich, dass in vielen Gebieten der Erde ein Anstieg der Partikelanzahlen mit regional veränderten Niederschlagsmustern korreliert, etwa über dem Mittelmeer, Australien oder der Mongolei.

Möglich wurde dieser Befund durch umfangreiche Messreihen mit Kleinflugzeugen, mit denen die Forschenden über 20 Jahre den wohl größten Datensatz dieser Art zusammengetragen haben. Er umfasst Gebiete in Asien, Mittelamerika, Europa und Australien mit historisch rekonstruierbaren Emissionen und gut dokumentierten regionalen Klimaänderungen.

Punktuell konnten die Forschenden eine Belastung von bis zu 150 000 Teilchen pro Kubikzentimeter nachweisen, wo 40 Jahre zuvor nur etwa Tausend Teilchen nachweisbar waren. Die extremen Konzentrationen konnten sie auf Kraftwerke, Raffinerien oder den Schifffahrtsverkehr zurückführen, oft auch auf Großfeuerungsanlagen mit neuester Abgas-Technologie.

Auf zahlreichen Messflügen steuerte Dr. Wolfgang Junkermann, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, das Ultraleichtflugzeug D-MIFU des KIT, das kleinste bemannte Forschungsflugzeug der Welt.



## EFFIZIENT UND VIELSEITIG IM DOPPELPACK

**Tandem-Solarzellen mit hohem Wirkungsgrad für die Dünnschicht-Photovoltaik**

Perowskit-Solarzellen haben in nur zehn Jahren eine steile Entwicklung durchlaufen. Vom Wirkungsgrad her lassen sie sich bereits mit den seit langem etablierten Silizium-Solarzellen vergleichen. Bei Perowskiten handelt es sich um innovative Materialien mit einer speziellen Kristallstruktur. Für die Endverbrauchenden sind Solarzellen desto attraktiver, je mehr Strom pro Flächeneinheit sie erzeugen.

Zwei oder mehr Solarzellen übereinander zu stapeln, steigert den Wirkungsgrad. Forschende des KIT haben gemeinsam mit Partnern im EU-Projekt PERCISTAND Perowskit/CIS-Tandem-Solarzellen mit einem Wirkungsgrad von fast 25 Prozent hergestellt, dem bis jetzt höchsten für diese Technologie. Wenn dabei jede Solarzelle besonders effizient einen anderen Teil des Sonnenlichtspektrums absorbiert, lassen sich inhärente Verluste reduzieren und der Wirkungsgrad steigt. Dieser gibt an, wie viel vom einfallenden Licht in Strom umgewandelt wird. Perowskit-Solarzellen eignen sich dank ihrer Vielseitigkeit hervorragend als Bestandteil solcher Tandems.

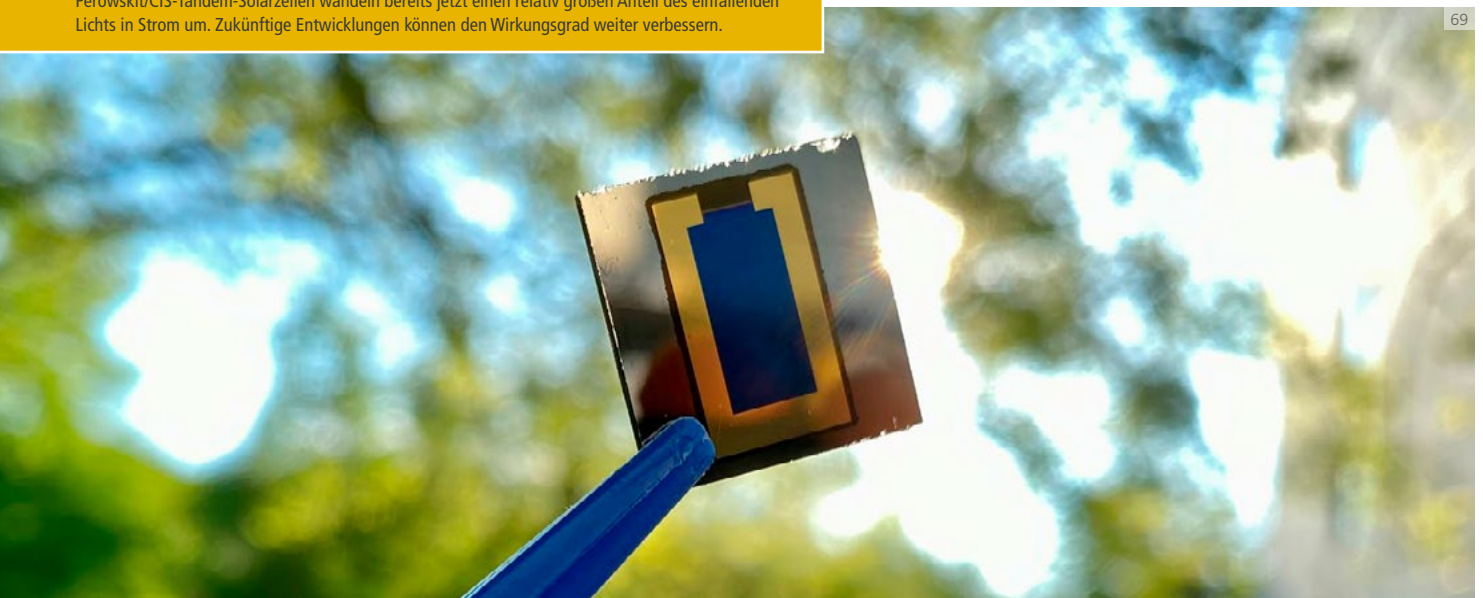
Zusätzliche Vorteile verspricht die Kombination von Perowskiten mit anderen Materialien, wie Kupfer-Indium-Diselenid (CIS) oder Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid (CIGS). Dadurch werden flexible und leichte Tandem-Solarzellen möglich, die sich nicht nur an Gebäuden, sondern auch an Fahrzeugen und tragbaren Geräten anbringen lassen. Solche Solarzellen könnten sogar zur Aufbewahrung gefaltet oder gerollt und bei Bedarf ausgefahren werden, beispielsweise auf Jalousien oder Markisen, die vor Sonne schützen und gleichzeitig Strom erzeugen.

Der erreichte Wirkungsgrad für diese Technologie ist der erste hohe Wirkungsgrad überhaupt, der mit einer fast galliumfreien Kupfer-Indium-Diselenid-Solarzelle in einem Tandem erreicht wurde. Die Verringerung der Galliummenge führt zu einer schmalen Bandlücke von etwa einem Elektronenvolt, was dem Idealwert von 0,96 Elektronenvolt für die untere Solarzelle in einem Tandem sehr nahekommt.

Bei der Bandlücke handelt es sich um eine Materialeigenschaft, die denjenigen Teil des Sonnenspektrums bestimmt, den eine Solarzelle absorbieren kann, um Strom zu erzeugen. In einer monolithischen Tandem-Solarzelle müssen die Bandlücken so beschaffen sein, dass die beiden Zellen ähnliche Ströme erzeugen können, um einen maximalen Wirkungsgrad zu erzielen. Ändert sich die Bandlücke der unteren Zelle, muss die Bandlücke der oberen Zelle daran angepasst werden, umgekehrt ebenso.

Um die Bandlücke für eine effiziente Tandem-Integration einzustellen, werden üblicherweise Perowskite mit hohem Bromgehalt verwendet. Dies führt jedoch häufig zu Spannungsverlusten und Phaseninstabilität. Da die Forschenden am KIT und ihre Partner für ihre Tandems unten CIS-Solarzellen mit schmaler Bandlücke einsetzen, können sie die oberen Solarzellen aus Perowskiten mit niedrigem Bromgehalt herstellen, sodass sie effizienter und stabiler sind.

Perowskit/CIS-Tandem-Solarzellen wandeln bereits jetzt einen relativ großen Anteil des einfallenden Lichts in Strom um. Zukünftige Entwicklungen können den Wirkungsgrad weiter verbessern.





## TRAININGSPROGRAMM FÜR ATHLETINNEN UND ATHLETEN

### Spitzenleistungen im Sport durch Achtsamkeitstraining

Überschwängliche Freude bei den einen, hängende Köpfe bei den anderen – Emotionen gehören zur Faszination von Sportereignissen. Auch auf die Leistungen von Athletinnen und Athleten haben Gefühle einen maßgeblichen Einfluss: Wer seine Emotionen „im Griff“ hat, ist erfolgreicher. Deshalb setzen viele Spitzensportlerinnen und -sportler auf Achtsamkeitstraining. Dass sich die Fähigkeiten, Konzentration aufrechtzuerhalten und Emotionen zu regulieren, genauso wie ein Muskel trainieren lassen, haben Forschende vom Institut für Sport und Sportwissenschaft (IfSS) des KIT in Studien gezeigt.

Achtsamkeitsübungen wirken ähnlich wie Krafttraining: Wer regelmäßig trainiert, steigert seine mentale Stärke. Achtsamkeit bedeutet dabei, sich auf den gegenwärtigen Moment zu konzentrieren, also Körperempfindungen, Gedanken und Gefühle bewusst wahrzunehmen, ohne diese zu bewerten. Gemütsbewegungen wie Freude, Zorn, Angst oder Hilflosigkeit machen sich nämlich auf körperlicher und geistiger Ebene bemerkbar und beeinflussen somit die Leistung. Die Präsenz im Hier und Jetzt hilft, aus dem Gedankenkarussell auszusteigen, schwierige Emotionen zu überwinden und die wesentlichen Momente des Lebens bewusst zu erleben.

Indem Sportlerinnen und Sportler eigene Bewertungen reduzieren und die Akzeptanz für die momentane Situation steigern, erhöht sich ihre emotionale Stabilität. Und wer emotional stabil ist, bewertet Situationen eher optimistisch, statt sich auf Schwierigkeiten zu konzentrieren. Prominente Beispiele für Erfolg durch Achtsamkeit sind Novak Djokovic im Tennis, Steve Kerr und Kobe Bryant im Basketball oder Malaika Mihambo in der Leichtathletik. Auch Basketball-Coach Phil Jackson, der mit den Chicago Bulls und den Los Angeles Lakers insgesamt elf Meisterschaften der US-amerikanischen Profiliga NBA gewonnen hat, hat Achtsamkeitstraining als „Geheimwaffe“ eingesetzt.

Achtsamkeitstraining vermittelt neben Konzentrationsübungen wie zum Beispiel Atemübungen auch Techniken, um die eigenen Gedanken und Gefühle zu beobachten und sich nicht von ihnen beherrschen zu lassen. Ziel ist es, das Leben in all seinen Facetten, wie Arbeit und Sport, achtsamer zu gestalten.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IfSS haben ein Programm zum Training der Achtsamkeit für Sportlerinnen und Sportler als Buch veröffentlicht. Im Fokus steht ein wissenschaftlich fundiertes Achtsamkeitsprogramm für den Profi- und Freizeitsport, das allein oder in der Gruppe durchgeführt werden kann. Die acht Einheiten des Programms beinhalten praktische Übungen und Informationen zu deren Hintergründen und Wirkungen.

70

Unter Belastung konzentriert und im Wettkampf gelassen bleiben: Forschende des KIT haben ein Programm entwickelt, das die psychische Fitness stärkt.





## LEHRE

Im Wintersemester 2022/23 lag die Zahl der Studierenden am KIT mit 22 373 knapp über der des Vorjahres. Der Anteil der ausländischen Studierenden ist mit 20,3 Prozent leicht gesunken. Der Anteil der Studentinnen ist mit 29,4 Prozent konstant geblieben.

Zwei neue Studiengänge wurden am KIT zum Wintersemester 2022/23 angeboten: Der Bachelorstudiengang Medizintechnik der KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik bereitet die Studierenden optimal auf neue Technologietrends und Herausforderungen im Bereich der industriellen und klinischen Entwicklung von Medizinprodukten vor. An der KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und





Umweltwissenschaften startete der Masterstudien- gang „Technologie und Management im Baubetrieb“, der eine vertiefende, praxis- und forschungsorientierte Ausbildung für die typischen Aufgabengebiete im Rahmen der Erstellung, des Betriebs und des Rückbaus von Bauwerken bietet.

Beim Campustag im Mai und beim landesweiten Studieninformationstag im November 2022 konnten sich Schülerinnen und Schüler über die Studien- und Ausbildungsmöglichkeiten am KIT informieren. Mitarbeitende und Fachschaften der elf KIT-Fakultäten sowie viele zentrale Einrichtungen, darunter die Zentrale Studienberatung, berieten und informierten zu den

Studienmöglichkeiten und zu Wissenswertem rund um das Studium. Zahlreiche Infoveranstaltungen und Vorträge vor Ort und virtuell sowie Institutsführungen boten einen detaillierten Einblick in das Studium oder eine Ausbildung am KIT.

Seit dem Sommersemester 2022 können sich Studieninteressierte in einem komplett digitalen Bewerbungs- und Zulassungsverfahren am KIT über ein Onlineportal registrieren und bewerben. Sind alle Voraussetzungen erfüllt, wird auch die Zulassung zum Studiengang papierlos über das Portal erteilt. Das vereinfacht das Verfahren für die Bewerberinnen und Bewerber und schont Ressourcen.









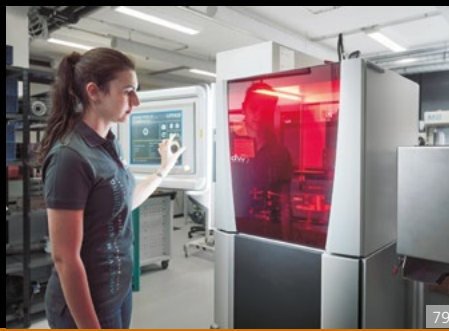
75



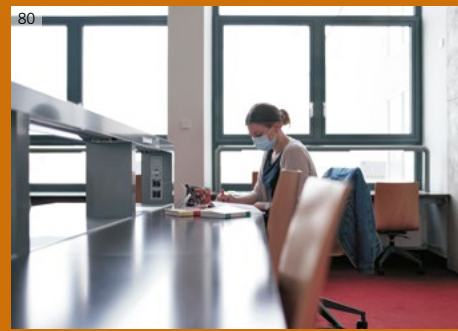
76



78



79



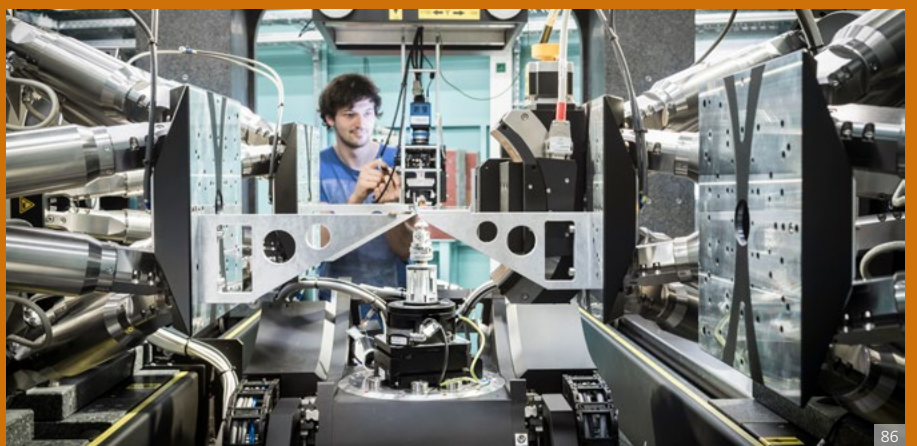
80



85



84



86



## ERFOLGREICHE GRENZÜBERSCHREITENDE INGENIEURSAUSBILDUNG

### Das deutsch-französische Doppelabschlussprogramm feiert 25-jähriges Jubiläum

Das KIT in Deutschland und die École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers in Frankreich, zwei führende Einrichtungen in den Bereichen Forschung, Lehre und Innovation in den Ingenieurwissenschaften, feierten im Jahr 2022 das 25-jährige Bestehen ihres deutsch-französischen Doppelabschlussprogramms in den Studienfächern Maschinenbau beziehungsweise Ingenieurwissenschaften.

Gründungsidee der binationalen Zusammenarbeit im Jahr 1997 war es, den Studiengang Maschinenbau an der damaligen Universität Karlsruhe, einer Vorläufereinrichtung des KIT, beziehungsweise den Ingenieurwissenschaften an der Arts et Métiers durch ein deutsch-französisches Doppeldiplom zu bereichern. Seitdem haben mehr als 850 Absolventinnen und Absolventen im Maschinenbau und im Wirtschaftsingenieurwesen diese Möglichkeit genutzt und von den Erfahrungen sowie dem Netzwerk der jahrzehntelangen länderübergreifenden Zusammenarbeit profitiert.

In dem Programm geht es sowohl um den fachlichen als auch um den kulturellen Austausch. Die Vorteile des Doppelabschlusses sind zum einen, dass das Studium in zwei verschiedenen Ausbildungssystemen erfolgt, dabei teilen die Studierenden ihre Zeit in den beiden Ländern

gleichmäßig auf. So verbessern sie auch ihre Sprachkenntnisse, insbesondere in der wissenschaftlichen und technischen Fachsprache. Darüber hinaus lernen sie die Kultur sowie die Lebens- und Arbeitsweise des Nachbarlandes kennen und bauen mit ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen ein grenzüberschreitendes Netzwerk auf der Grundlage mehrjähriger gemeinsamer Studiererfahrungen auf. Nicht zuletzt erhalten die Studierenden am Ende des Studiums zwei auf beiden Arbeitsmärkten anerkannte nationale Abschlüsse.

Für die deutsch-französischen Beziehungen und für ein vereintes Europa ist die seit 25 Jahren erfolgreiche Hochschulkooperation zwischen der Hochschule Arts et Métiers am Campus Metz und dem KIT ein wichtiger Baustein. Die internationale Zusammenarbeit und die gemeinsamen Forschungsaktivitäten bilden eine Vereinbarung für die Zukunft, damit nachkommende Generationen die großen Herausforderungen auch über Ländergrenzen hinweg bewältigen können.

Ohne länderübergreifende Kooperationen ist exzellente Wissenschaft nicht denkbar und die Absolventinnen und Absolventen profitieren mit dem Doppelabschlussprogramm von der langjährigen erfolgreichen binationalen Zusammenarbeit. Das Jahr 2022 markiert auch das fünf-

jährige Bestehen des French-German Institute for Industry of the Future, das darauf abzielt, Akademikerinnen und Akademiker, Forschende, Industrie, Start-ups und Studierende in einer deutsch-französischen kollaborativen Plattform zusammenzubringen sowie Forschung, Innovation und Hochschulbildung für die Industrie der Zukunft zu stärken.

Mehr als 850 Absolventinnen und Absolventen in Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen haben ihr Studium durch den deutsch-französischen Doppelabschluss bereichert.





## ENERGIEEFFIZIENT UND KREISLAUFGERECHT

### Team des KIT siegt in Hochschul-Bauwettbewerb

Hoch hinaus – mit einer energie- und ressourceneffizienten Dachaufstockung hat ein interdisziplinäres Team des KIT einen internationalen Hochschul-Bauwettbewerb gewonnen: Das Projekt RoofKIT siegte im Solar Decathlon Europe 21/22, dem weltweit größten universitären Wettkampf für nachhaltiges Bauen und Wohnen in der Stadt. Auf dem Solar Campus in Wuppertal errichtete das aus Forschenden, Studierenden und externen Mitwirkenden bestehende Team ein Demonstrationsobjekt in Originalgröße.

Die Bauindustrie verbraucht bei heutiger Bauweise große Mengen energetischer Ressourcen und produziert Tonnen an Abfällen. Doch wie kann Architektur in Zeiten des Klimawandels, der Ressourcenknappheit und der steigenden Nachfrage nach Wohnraum ihrer Verantwortung gegenüber der Gesellschaft gerecht werden? Dieser Frage ist das interdisziplinäre Team RoofKIT des KIT nachgegangen. Seine Antwort: Entwürfe und Bauten müssen im Einklang mit den natürlichen und technischen Kreisläufen stehen. Das Team widmete sich dabei Gebäudedächern als bisher ungenutzter Flächenressource.

Um zu zeigen, wie energie- und ressourceneffizientes, kreislaufgerechtes und sozial verbindendes Bauen aussehen kann, entwarf das Team unter Federführung von Dirk Hebel, Professor für nachhaltiges Bauen, und Andreas Wagner, Professor für Gebäudetechnik, eine Aufstockung

Das Team RoofKIT plante, entwarf und baute ein energieeffizientes und kreislaufgerechtes Gebäude: Die Aufstockung eines Bauwerks aus dem 19. Jahrhundert.



88



89

Das Team RoofKIT auf dem Siegerpodest: Nach einem anspruchsvollen, über zehn Disziplinen ausgetragenen Wettbewerb war die Freude über den Erfolg umso größer.

für ein Gebäude aus dem 19. Jahrhundert, das Café ADA in der Altstadt von Wuppertal, und errichtete einen Gebäudeteil in Originalgröße als Demonstrationsobjekt.

Am letzten Tag des aus zehn Disziplinen bestehenden Wettbewerbs waren Architektur und Innovation ausschlaggebend dafür, dass RoofKIT bei der Finalzeremonie am 24. Juni feierlich zum Sieger gekürt wurde. Auf dem zweiten Platz landete das Team VIRTUe aus Eindhoven; die Teams AuRA aus Grenoble und SUM aus Delft erreichten gleichauf miteinander den dritten Platz. Zu dem

erstmalig in Deutschland ausgetragenen, vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz geförderten Hochschul-Bauwettbewerb waren insgesamt 16 Teams aus zehn Ländern zusammengekommen, um Solarhäuser mit neutraler oder sogar positiver Energiebilanz zu planen, zu bauen und zu betreiben.

Im November 2022 wurde das Demonstrationsobjekt in Wuppertal abgebaut und auf dem Campus Süd des KIT wieder errichtet. Für die nächsten drei Jahre soll es für Besichtigungen sowie für verschiedene Forschungsprojekte zur Verfügung stehen.

## HERAUSRAGENDE BILDUNGSINITIATIVEN PRÄMIERT

**„Nationaler Preis – Bildung für nachhaltige Entwicklung“ für das KIT**

Johannes Orphal (links), Beauftragter des Präsidiums für Klimaschutz und Nachhaltigkeit, und Senja Post, wissenschaftliche Leiterin des ZAK nahmen den „Nationalen Preis – Bildung für nachhaltige Entwicklung“ von Staatssekretär Jens Brandenburg entgegen.

Mit der „Karlsruher Schule der Nachhaltigkeit“, dem Begleitstudium „Nachhaltige Entwicklung“, dem Campusgarten oder dem mobilen Partizipationslabor „MobiLab“ gibt es am KIT eine Vielzahl nachhaltigkeitsbezogener Bildungsangebote und Aktivitäten. Als Lernort für nachhaltiges Denken und Handeln qualifiziert das KIT junge Menschen, zu nachhaltigen Entwicklungen in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft beizutragen.

Bei dem erstmals vergebenen „Nationalen Preis – Bildung für nachhaltige Entwicklung“ ist das KIT für seine Vielzahl nachhaltigkeitsbezogener Bildungsangebote und Aktivitäten in der Kategorie „Lernorte“ durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und die Deutsche UNESCO-Kommission ausgezeichnet worden. Das Preisgeld in Höhe von 10 000 Euro soll verwendet werden, um die Projektwoche „Frühlingsakademie Nachhaltigkeit“ (ehemals „Frühlingstage der Nachhaltigkeit“) zu erweitern.

Das KIT integriert Bildung für nachhaltige Entwicklung in seine Lehre und Forschung, um sowohl anwendungsorientiertes Wissen und Kompetenzen als auch Theorien und Methoden zu vermitteln. Ziel ist es, das eigene Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit zu stärken. Nur mit nachhaltigem Denken und Handeln können die

Herausforderungen wie der Klimawandel oder die langfristige und sozial gerechte Nutzung natürlicher Ressourcen angegangen werden.

Alle acht KIT-Zentren – darunter „Klima und Umwelt“, „Energie“ sowie „Mensch und Technik“ – forschen interdisziplinär zu Nachhaltigkeitsfragen. Ihre Ergebnisse tragen zu 10 der 17 „Sustainable Development Goals“ der Vereinten Nationen bei. Das ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale bietet allen Studierenden des KIT fachübergreifende Lehrangebote an und ermöglicht in Form von Zusatzqualifikationen den Erwerb nachhaltigkeitsbezogener Kompetenzen.

Weitere Einrichtungen des KIT wie die Academy for Responsible Research, Teaching and Innovation – ARRTI, bauen das Bewusstsein für gesellschaftliche Verantwortung systematisch aus. Beratungen, Schulungen, Prozessbeteiligung und Begleitforschung für Transformationsprojekte auch außerhalb der Wissenschaft bietet das Karlsruher Transformationszentrum für Nachhaltigkeit und Kulturwandel. Über das Zentrum für Lehrerbildung und die Kooperation mit der Klimaarena Sinsheim werden Lehramtsstudierende zu Multiplikatoren für Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Der Nationale Preis – Bildung für nachhaltige Entwicklung wird im Rahmen des UNESCO-Programms „Bildung für nachhaltige Entwicklung – Die globalen Nachhaltigkeitsziele verwirklichen (BNE 2030)“ vergeben. Er würdigt Akteurinnen und Akteure, welche Bildung für nachhaltige Entwicklung qualitativ hervorragend und in ihrer gesamten Struktur umsetzen und in die Gesellschaft tragen. Eine Jury aus Wissenschaft, Wirtschaft, öffentlichem Leben und Zivilgesellschaft wählte 2022 in vier Kategorien insgesamt zehn Preisträgerinnen und Preisträger aus.



## WOHNRAUM FÜR STUDIERENDE

### Neues Wohnheim der Schroff-Stiftungen eingeweiht

Wohnungen in Karlsruhe sind rar und teuer, insbesondere Studierende haben es daher schwer, eine bezahlbare Bleibe zu finden. Um hier einen Beitrag zu leisten, stifteten die Schroff-Stiftungen dem „Studentenwohnheim des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) e.V.“ eine Million Euro für den Bau eines neuen Studierendenwohnheims in der Karlsruher Oststadt.

Das Schroff-Kolleg mit einer Bruttogeschossfläche von rund 3 900 Quadratmetern in der Hagsfelder Allee 25 ist nach eineinhalb Jahren Bauzeit im März 2022 fertiggestellt worden. Die Gesamtkosten betragen 9,5 Millionen Euro. Realisiert wurde es durch die HEBERGER Hoch-, Tief- und Ingenieurbau GmbH.

Das neue Wohnheim befindet sich in unmittelbarer Nähe des KIT Campus Süd und bietet 103 möblierte Zimmer mit eigener Nasszelle, Gemeinschaftsküchen, Aufenthaltsräume sowie einen Balkon je Etage. Außerdem gibt es Wasch-/Trockenräume in jeder Flurwohngruppe sowie Lern- beziehungsweise Veranstaltungsräume mit Bar/Küche, eine Gartenterrasse mit Grillplatz, WLAN im gesamten Gebäude und 100 Fahrradstellplätze.

Benannt ist das neue Studierendenwohnheim nach Ingrid und Gunther Schroff. Das Ehepaar gründete die Schroff-Stiftungen Ende 1984 aus seinem Privatvermögen anlässlich des Jubiläums zum 25-jährigen Bestehen seiner



92

Am 4. April 2022 wurde das neue Studierendenwohnheim Schroff-Kolleg eingeweiht, für das die Schroff-Stiftungen eine Million Euro bereitgestellt haben.

Unternehmensgruppe. Das Ziel der Stiftungen ist, den unternehmerischen Erfolg für gesellschaftlich wichtige wissenschaftliche und soziale Belange einzusetzen.

Der „Studentenwohnheim des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) e.V.“ ist ein privater Wohnheimträger in Karlsruhe. Wohnheime des Studentenwohnheim e.V. sind das „Hans-Dickmann-Kolleg“ (HaDiKo) mit 1 102 Zimmern, in das auch das Schroff-Kolleg organisatorisch eingegliedert ist, die sogenannte „Insterburg“ mit 144

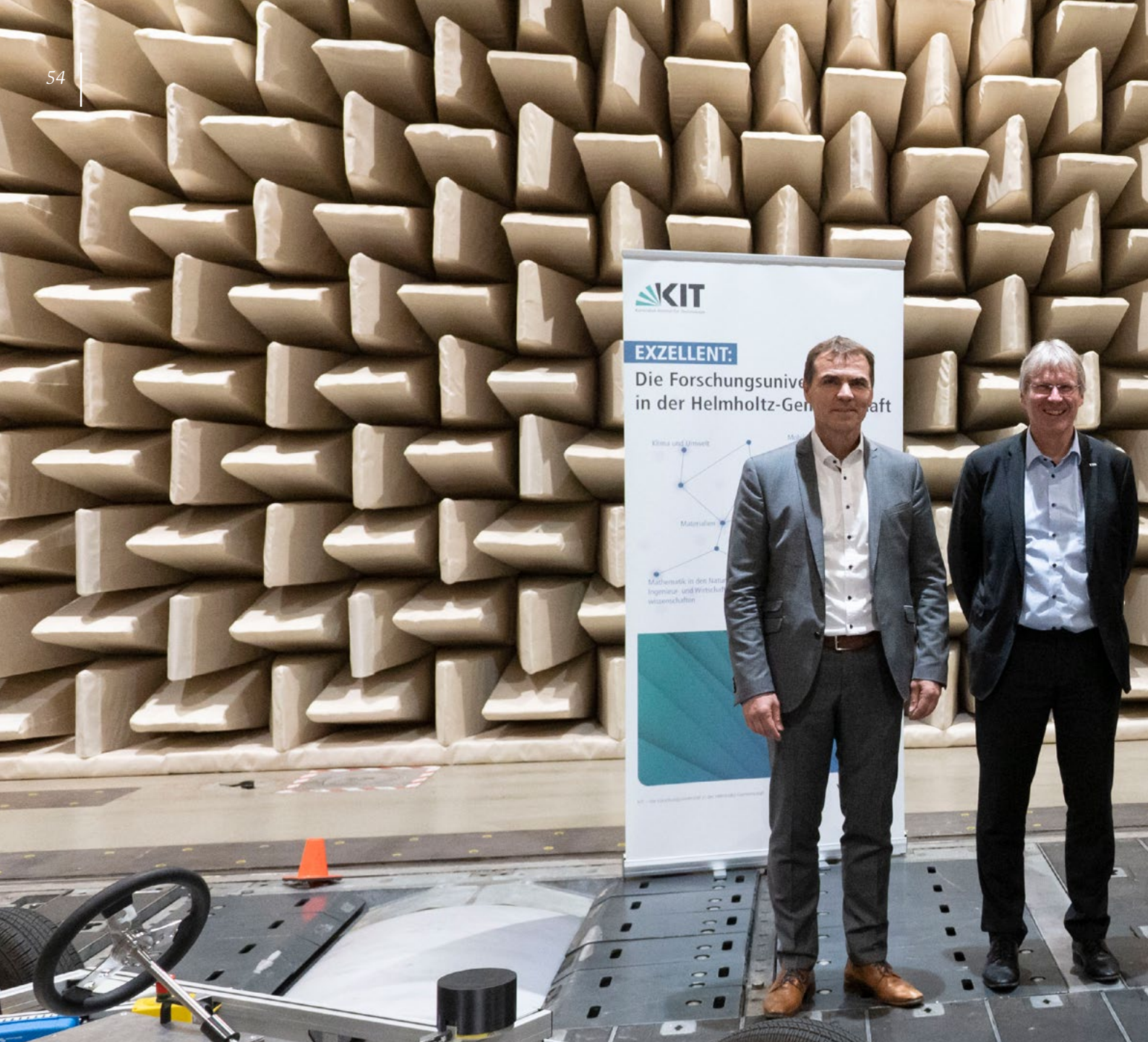
Zimmern, das „Hans-Freudenberg-Kolleg“ mit 100 Zimmern und das „Kolleg am Ring“ mit 34 Zimmern. Damit ist der Studentenwohnheim e. V. der zweitgrößte Wohnheimträger in Karlsruhe nach dem Studierendenwerk, sowie der größte private Anbieter von Studierendenwohnraum in Deutschland.

Freuen sich über das neue Wohnheim: Bodo Baumann, Studentischer Vertreter und erster Vorstand des HaDiKo, Ingrid Schroff, Vorsitzende der Schroff-Stiftungen und Ehrensenatorin des KIT, Susanne Schroff, Stellvertretende Stiftungsvorsitzende, sowie der Vorsitzende des Studentenwohnheim e. V., Olaf Dössel (von links nach rechts).



91



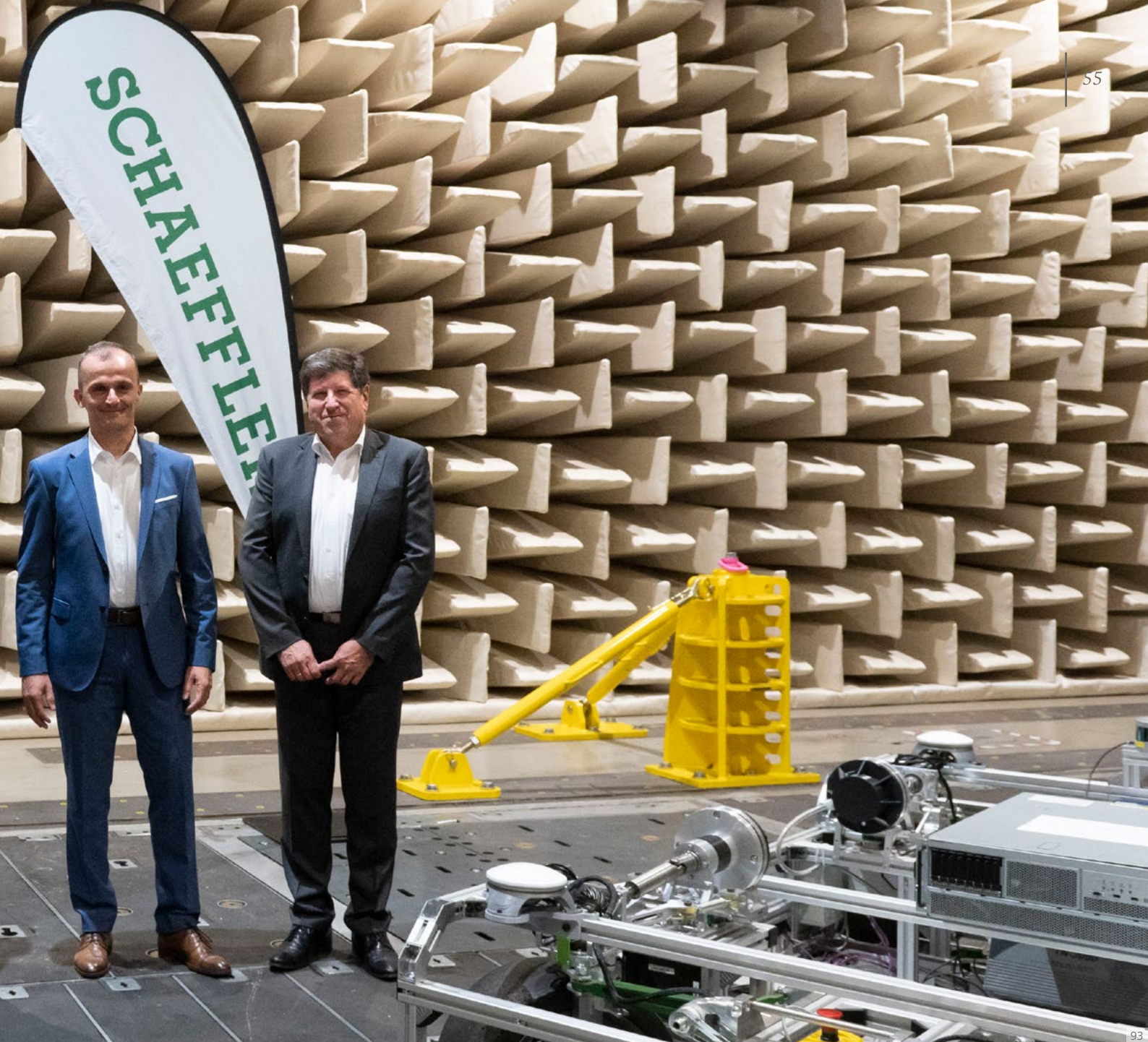


## INNOVATION

Ob elektrische Antriebe, Batteriespeicher, Wasserstofftechnologien oder automatisierte Fahrzeuge – Das KIT und der Automobil- und Industriezulieferer Schaeffler arbeiten seit vielen Jahren gemeinsam an zukunftsorientierten Mobilitätslösungen. Mit „SHARE am KIT“ (steht für: Schaeffler Hub for Advanced Research) ist Schaeffler bereits mit einem eigenen Forschungsstandort am KIT vertreten. „Industry on Campus“ heißt dieses Kooperationsmodell, in dem das Unternehmen und das KIT-Zentrum Mobilitätssysteme zusammenarbeiten.

Eine strategische Partnerschaft soll nun die Entwicklung und Bereitstellung von neuen Technologien





und Konzepten für die Mobilität von morgen verstärken. Eine entsprechende Vereinbarung haben die Partner am 4. Juli 2022 in Karlsruhe unterzeichnet.

Die gemeinsame Forschung und Lehre innerhalb von „SHARE am KIT“ startete schon 2012. Seitdem haben in diesem Rahmen 205 Studierende und 30 Doktorandinnen und Doktoranden ihren Abschluss gemacht, insgesamt nutzten rund 450 Studierende die vielfältigen Angebote.

In großen Verbundprojekten arbeiten die Forschenden gemeinsam mit weiteren Partnern an Technologien und Konzepten für die künftige Mobilität. So

entstanden im abgeschlossenen Forschungsprojekt SmartLoad innovative Methoden zur Verbesserung der Zuverlässigkeit von hochautomatisierten elektrischen Fahrzeugen.

Aktuelle Beispiele aus der gemeinsamen Forschung sind die institutsübergreifenden Projekte AgiloDrive und AgiloBat der KIT-Zentren für Mobilitätssysteme und für Energie. In beiden Projekten geht es darum, die Produktion von einerseits Elektromotoren und andererseits Batteriezellen etwa für die Elektromobilität zu flexibilisieren, kleine Serien rentabel zu produzieren und die Produktion durch Automatisierung effizienter und agiler zu gestalten.





94



95



96



101



103



102



104

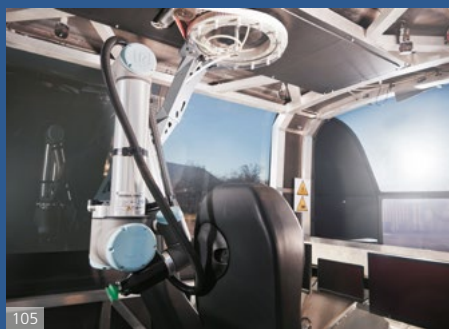
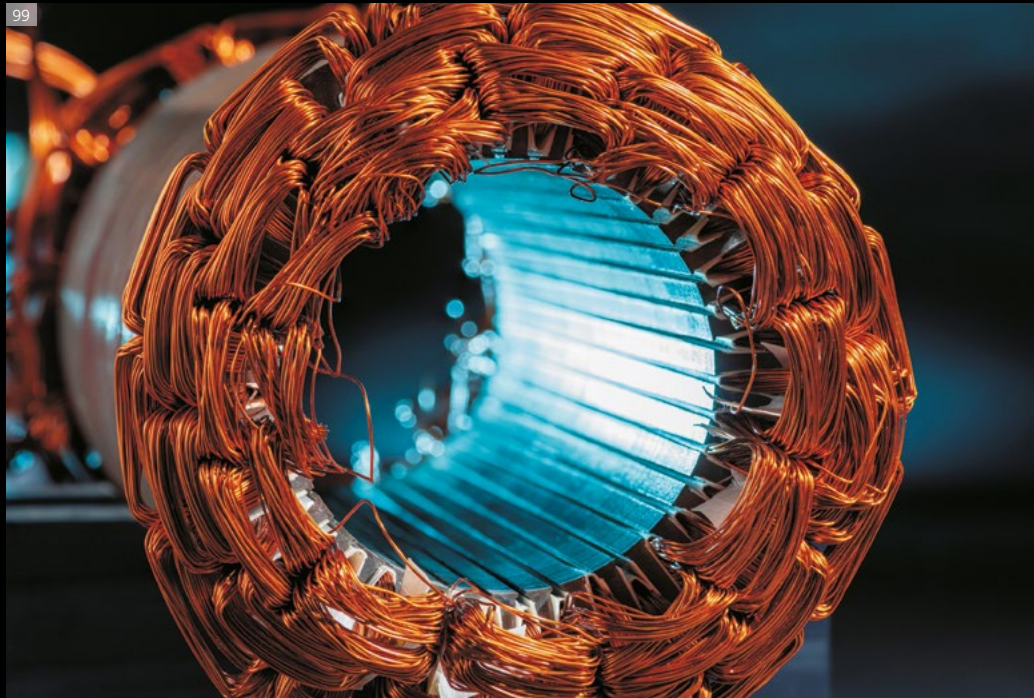
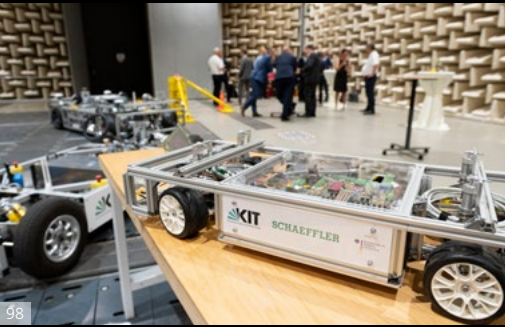
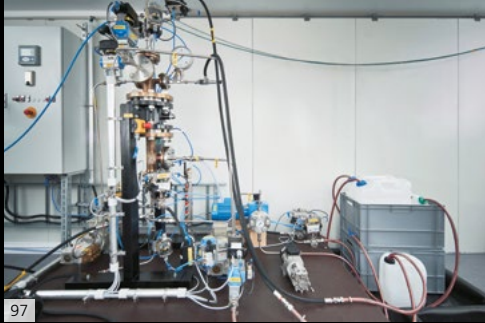


107



108







## PRODUKTIONSPROZESSE SCHNELL INDUSTRIALISIEREN

### Karlsruher Forschungsfabrik am Campus Ost eröffnet

In der Karlsruher Forschungsfabrik, einem neuen Entwicklungs- und Demonstrationszentrum, forschen das wbk Institut für Produktionstechnik des KIT, das Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB und das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT unter dem Leitbild, theoretisches Wissen schnell in profitable industrielle Anwendungen und Dienstleistungen zu transferieren.

Das gemeinsame Ziel ist es, Produktionsprozesse schnell zu industrialisieren, von der erkenntnisorientierten Grundlagenforschung über die praxisnahe Optimierung und Industrialisierung in Verbundforschungsprojekten bis zum Transfer in die wirtschaftliche Nutzung am Standort Baden-Württemberg. Die Digitalisierung der Produktion sowie die Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz stehen dabei im Fokus der Forschungsarbeiten, die auf engen Kooperationen mit Industriepartnern basieren.

Die Forschungsfabrik bietet Raum für die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Industrie und ein exzellentes Umfeld, um neue Ansätze zu erproben und diese direkt in die Anwendung zu bringen. Dies zeigen aktuelle Projekte aus den Forschungsfeldern Elektromobilität, Leichtbau und Industrie 4.0 sowie zu zentralen produktionstechnischen Herausforderungen für Unternehmen wie

kürzere Produktlebenszyklen, individualisierte Produkte und zunehmender Einsatz neuer Technologien.

Im Kontext der Elektromobilität wird an hocheffizienten elektrischen Traktionsmotoren, leistungsfähigen Batterien mit variablen Zellformaten und der kostengünstigen Produktion von Brennstoffzellen geforscht. Im Bereich der Leichtbaufertigung stehen additive Fertigungsverfahren, der ressourceneffiziente Materialeinsatz sowie die Produktion von Wasserstofftanks im Fokus aktueller Forschungsarbeiten. Im Forschungsfeld Industrie 4.0 werden zum einen die Potenziale durchgängiger digitaler Prozessketten und der Künstlichen Intelligenz domänenübergreifend erforscht, zum anderen werden konkrete technische Lösungen wie das Konzept der Wertstromik erarbeitet, die eine Umsetzung dieser Potenziale in einer realen Produktionsumgebung gestatten.

In der Forschungsfabrik werden Unternehmen und Forschende gemeinsam an Schlüsselthemen für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft arbeiten, sie stärkt damit das einzigartige industrielle Ökosystem in Baden-Württemberg und trägt so dazu bei, die Herausforderungen der Transformation erfolgreich zu bewältigen. Durch die enge Kooperation mit der Industrie verschmelzen die vielversprechenden Ansätze zu innovativen Lösungen für produzierende Unternehmen sowie für den Maschinen- und Anlagenbau.

Feierliche Eröffnung der Karlsruher Forschungsfabrik mit Ministerpräsident Winfried Kretschmann, Nicole Hoffmeister-Kraut, Ministerin für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus, und Theresia Bauer, damals Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst.



Mit der Karlsruher Forschungsfabrik für KI-integrierte Produktion leisten das KIT und die Fraunhofer-Gesellschaft einen wichtigen Beitrag, die Spitzenstellung des Industriestandorts Deutschlands zu festigen, denn hier treffen neueste Erkenntnisse aus dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens mit klassischen Ingenieurwissenschaften zusammen, um das Zukunftsthema der intelligenten Produktion praxisnah zu erforschen.



## WISSENSCHAFT HAUTNAH ERLEBEN

### Neuer Begegnungsort TRIANGEL Open Space in Karlsruhe eröffnet

Neueste Wissenschaft hautnah erleben, mit pfiffigen Gründerinnen und Gründern ins Gespräch kommen oder einfach nur einen Kaffee genießen, all das können Bürgerinnen und Bürger im TRIANGEL Open Space des KIT am Kronenplatz. Das neue Innovations-, Gründungs- und Transferzentrum, in dem schon seit 2021 Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zusammenkommen, wurde coronabedingt erst 2022 offiziell eröffnet. Während der Eröffnungswoche gab es im TRIANGEL viel zu entdecken; interaktive Ausstellungsstücke aus der Wissenschaft, Impulsvorträge, Diskussionsrunden und eine Keynote zum Thema „Zukünfte verstehen und gestalten“.

Als Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Deshalb ist der Austausch mit den Bürgerinnen und Bürgern sehr wichtig, durch die kurzen Wege und die Lage mitten in der Stadt wird der Austausch zwischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Studierenden und Start-ups des KIT mit den Karlsruherinnen und Karlsruhern sowie den Partnern aus Wirtschaft und Gesellschaft gestärkt.

Neben Ausstellungen, die wissenschaftliche Themen für alle erlebbar machen, können im TRIANGEL Innovationsteams und Start-ups im Austausch mit den Bürgerinnen und Bürgern direktes Feedback für ihre Ideen und Prototypen einholen. Außerdem bietet der Open Space Platz für Workshops, Vorträge, Lesungen, Podiumsdiskussionen oder auch Kleinkunst. Ein Café schafft Raum, um in einer Wohlfühl-Atmosphäre zu netzwerken, innovative Ideen zu entwickeln oder einfach bei einem Getränk zu entspannen.

Der Stifterverband hat den TRIANGEL Open Space im April 2022 zur Hochschulperle gekürt. Die Gemeinschaftsinitiative von Unternehmen und Stiftungen zur Förderung von Bildung, Wissenschaft und Innovation zeichnet so „zukunftsorientierte Lernräume“ aus.

#### Wissenswoche Wasserstoff

Das KIT-Zentrum Energie und der TRIANGEL Open Space präsentierten bei der Wissenswoche Wasserstoff Technologien für die Zukunft der Energiewende. Zum



112

Mit dem TRIANGEL Open Space am Kronenplatz hat das KIT eine neue Plattform für den Dialog mit Bürgerinnen und Bürgern eröffnet.

Programm, das aus verschiedenen Perspektiven die faszinierende Welt des Wasserstoffs beleuchtete, gehörten Vorträge, Diskussionen, Ausstellungen und ein Labor für Schülerinnen und Schüler zum Mitmachen. Dabei ging es um die Frage, wie Wasserstoff zu einer nachhaltigen Energieversorgung beiträgt. Forschende des KIT arbeiten an vielfältigen Lösungen mit Wasserstoff, um die Energiewende voranzubringen. Diese Technologien wurden einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt.

#### Dialog zur Wissenschaft in Krisenzeiten

In der Dialogveranstaltung „Coronakrise, Klimakrise, Energiekrise: Was erwarten wir von der Wissenschaft?“ diskutierten Bürgerinnen und Bürger sowohl untereinander als auch mit Forschenden des KIT im TRIANGEL Open Space, was sie von der Wissenschaft erwarten, wenn es darum geht, Krisen individuell und als Gesellschaft zu bewältigen. Viele Menschen setzen große Hoffnungen auf wissenschaftliche Expertise, andere dagegen misstrauen ihr. Gerade in schwierigen Zeiten ist der Dialog zwischen Wissenschaft und Bevölkerung unverzichtbar. Abschließend wurden Ideen für und Wünsche an die Forschungsarbeit des KIT sowie an die Wissenschaft im Allgemeinen formuliert.

RESSOURCENSpareND UND CO<sub>2</sub>-NEUTRAL**Neue Elektrolyseverfahren für eine nachhaltige chemische Produktion**

Basischemikalien, die als Grundstoffe für vielfältige Produkte wie Medikamente oder Waschmittel benötigt werden, lassen sich bislang nur mit enorm hohem Energie- und Rohstoffaufwand produzieren. Dabei sind häufig noch fossile Energieträger im Einsatz. Allein das Gewinnen chemischer Stoffe setzt hohe Temperaturen, teure Katalysatoren aus Edelmetallen und teilweise auch umweltschädliche Ausgangsstoffe voraus.

Mit speziellen Elektrolyseverfahren für die Herstellung von Feinchemikalien will das vom KIT co-geleitete Zukunftscluster ETOS (Elektrifizierung technischer organischer Synthesen) maßgeblich zur Defossilisierung der Chemieindustrie beitragen. Deshalb entwickeln Forschende nachhaltigere Verfahren, die in der chemischen Industrie Ressourcen einsparen sowie die Kohlenstoffdioxid-Emissionen verringern.

Dabei sollen die Elektrolyseverfahren nun so angepasst und bis zum industriellen Maßstab entwickelt werden, dass sich Energie und Rohstoffe einsparen lassen. Im Fokus steht dabei die Produktion von Feinchemikalien, die Grundstoffe für zahlreiche Produkte sind. Bisher lassen sich diese nur mit teils umweltschädlichen Ausgangsstoffen, etwa schwermetallhaltigen Oxidationsmitteln, unter hohen Temperaturen und mit teuren Katalysatoren aus Edelmetall wie Palladium oder Platin herstellen.

Bei der Forschung setzt man nun auf die organische Elektrosynthese, die bisher in der Industrie selten eingesetzt wird. Dabei sollen mittels elektrischen Stroms organische Verbindungen in die erwünschten chemischen Produkte umgesetzt werden. Maßgeschneiderte Verfahren für konkrete Produktionsprozesse sollen daraus entwickelt werden, die sich ökologisch und wirtschaftlich lohnen. Mit Strom aus erneuerbaren Energien sollen sie eine Grundlage für die CO<sub>2</sub>-neutrale chemische Produktion schaffen.

In ETOS beschäftigen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT unter anderem mit der experimentellen und modellgestützten Analyse und Optimierung von Elektroden und Zellen sowie der additiven Fertigung von strukturierten Reaktoren. Sie arbeiten am Prozessdesign sowie am Hochskalieren der Prozesse und der Bewertung im Großanlagenbetrieb, dazu arbeiten Expertinnen und Experten für KI-gestütztes Molekülscreening am Projekt mit.

ETOS wird als erste große Technologieplattform den Transfer elektroorganischer Synthesen vom Labor in den industriellen Maßstab vorantreiben und auf dieser Grundlage Lösungsvorschläge und Schlüsseltechnologien für nachhaltige, robuste und zukunftsfähige Prozesse und Produkte erarbeiten.

Eine CO<sub>2</sub>-neutrale chemische Produktion: Dieses Ziel wollen Forschende im Projekt ETOS mit Strom aus erneuerbaren Energien erreichen.



113

Das Zukunftscluster ETOS der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und des KIT ist eines von sieben Gewinnern im „Cluster4Future“-Wettbewerbs des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Beteiligt sind außerdem die TU Kaiserslautern, die TU Darmstadt, das Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme sowie 15 industrielle Partner, darunter BASF, Boehringer Ingelheim, Merck, Bayer und Evonik. Für die erste Förderperiode in den Jahren 2023 bis 2025 erhält ETOS etwa 15 Millionen Euro. Die Industrie bringt zusätzlich circa fünf Millionen Euro ein.



## SENSIBILISIEREN, MOTIVIEREN UND UNTERSTÜTZEN

### Die Helmholtz Academy for Intrapreneurship HAFIS

Probleme in der Übersetzung von wissenschaftlicher Exzellenz in Produkte und Dienstleistungen hängen auch mit mangelndem Marktverständnis aufgrund einer geringen Orientierung an Kundinnen und Kunden sowie einer verbreiteten Risikoscheu und Angst vor dem Scheitern auf dem für die Forscherinnen und Forscher unbekanntem Terrain zusammen.

Im Rahmen der Helmholtz Transferkampagne fördert die Helmholtz-Gemeinschaft Verbundprojekte zur Überführung von Forschungsergebnissen mit hoher Anwendungsrelevanz in die Umsetzung, den Auf- und Ausbau des Unterstützungsangebots für Gründerinnen und Gründer sowie der Entrepreneurship Education an den Helmholtz-Zentren. Lösungsansätze sollen direkt bei den Ideentragenden ansetzen und sollen die Forschenden im Rahmen der Helmholtz Transfer Academies für den gesamten Prozess sensibilisieren, motivieren und unterstützen.

Dazu sollen spezifische Fortbildungsmodule der Erlernbarkeit eines systematischen Innovationsmanagements dienen und der individuelle Kompetenzaufbau der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den Bereichen Innovation und Entrepreneurship gefördert werden. Dabei wird vor allem der Austausch von Best-Practices zwischen Gründerinnen und Gründern ermöglicht und digitale Tools sowie Qualifizierungs- und Veranstaltungsformate für gründungsinteressierte Forschende angeboten.

Das Ziel der Helmholtz Academy for Intrapreneurship (HAFIS), an der das KIT, das Forschungszentrum Jülich, die Gesellschaft für Schwerionenforschung und das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf beteiligt sind, ist die Stärkung von unternehmerischem Denken und Handeln bei Forschenden zur Intensivierung des Transfergeschehens in der Helmholtz-Gemeinschaft. HAFIS setzt dabei projektbasiertes Lernen und praktische Umsetzung in den Fokus. Das bedeutet eigenmotiviertes Lernen entlang eines eigenen Projekts.

Dafür setzt die Academy bei bereits erzielten Forschungsergebnissen, vorhandenen Fähigkeiten und bestehenden Interessen der Teilnehmenden an und



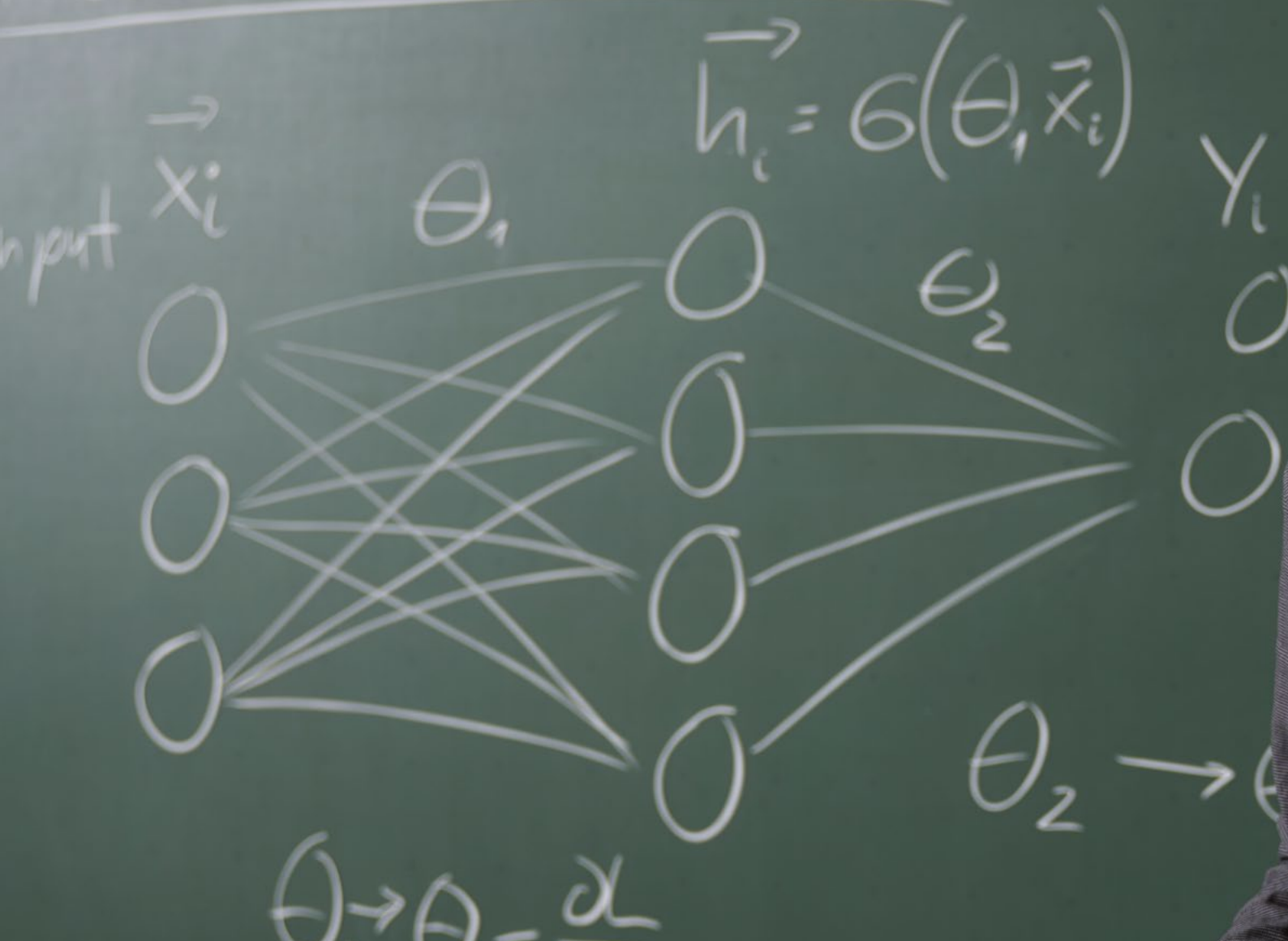
Ziel der neuen Helmholtz Academy for Intrapreneurship (HAFIS) ist die Stärkung des unternehmerischen Denkens und Handelns bei Forschenden zur Intensivierung des Transfers.

unterstützt diese dabei, für sie passende Projektideen mit Praxisbezug zu identifizieren und umzusetzen. Deshalb hält HAFIS das Spektrum an Transferformaten offen, Projekte können von Wissens- über Technologietransfer bis zu Gründungen reichen.

HAFIS wird in Durchläufen von neun Monaten zeitgleich an den beteiligten Zentren nach einem gemeinsamen Ablaufplan durchgeführt. Zentrenübergreifende Meilenstein-Events sorgen für den gegenseitigen Austausch und eine gemeinsame Identifikation. Lokale Coaches begleiten die Teilnehmenden bei der Identifikation und Realisierung ihrer eigenen Transferprojekte. Sie vermitteln auch methodische Fähigkeiten während der Projektlaufzeit, wenn dies benötigt wird.

Externe Expertinnen und Experten bringen ihr Methoden- beziehungsweise Branchenwissen in die Projekte ein und sorgen so für ein besseres Verständnis der dort anvisierten Adressaten und Märkte. Der Ablaufplan wird dabei kontinuierlich angepasst. Somit entsteht ein sich an die Bedürfnisse der Teilnehmenden anpassendes Programm, in dem die Befähigung und Projektergebnisse Hand in Hand gehen.

# Neural networks



## NACHWUCHS- FÖRDERUNG

Die Gewinnung von exzellenten Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern sowie die Förderung von der Promotion an haben für das KIT eine hohe strategische Bedeutung. Das KIT widmet seinem wissenschaftlichen Nachwuchs besondere Aufmerksamkeit und fördert ihn umfassend, verlässlich und mit hoher Priorität, um seine Anziehungskraft auf die besten nationalen und internationalen jungen Forschenden weiter zu erhöhen.

So machen Tenure-Track-Professuren den Weg zur Professur erheblich transparenter und planbarer: Nach erfolgreicher Bewährungsphase sieht eine Tenure-Track-Professur den unmittelbaren Übergang in eine





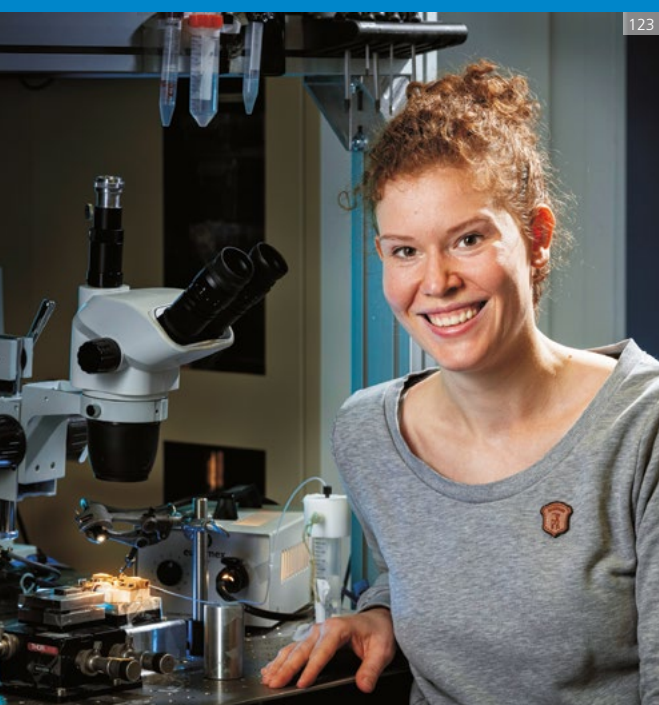
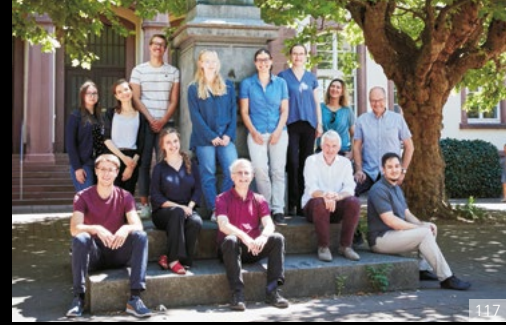
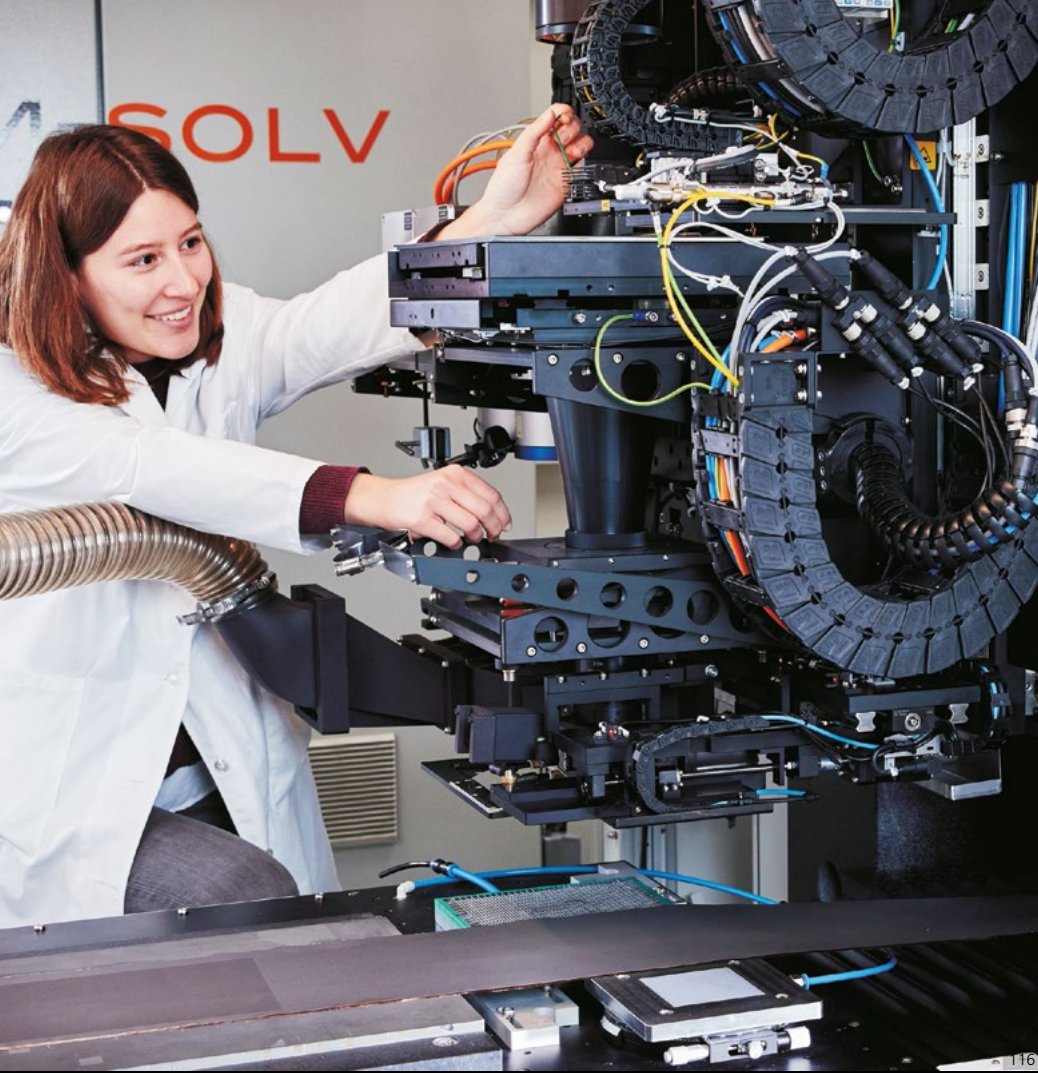
Lebenszeitprofessur vor. Von den derzeit 31 Juniorprofessuren am KIT sind 22 mit einem Tenure Track versehen, davon sind sechs mit Frauen besetzt. Allein im Jahr 2022 konnten acht Tenure-Track-Professuren besetzt werden. 2019 lag die Gesamtzahl der Tenure-Track-Professuren am KIT bei nur fünf.

Im Rahmen der Exzellenzuniversität wurde am KIT das Young Investigator Group Preparation Program (YIG Prep Pro) ins Leben gerufen. Es dient der frühen Rekrutierung von hochkarätigen und möglichst internationalen Postdocs, die eine Nachwuchsgruppe einwerben und sich am KIT ansiedeln wollen. Nach einem zweistufigen Auswahlverfahren können Post-

docs über eine neue eigene Stelle am KIT oder unter Verbleib an der aktuellen Institution in das Programm aufgenommen werden und Unterstützung bei der Antragstellung auf eine Nachwuchsgruppe erhalten.

Unter den 275 Bewerbenden aus 55 Ländern hat das KIT seit dem Start des Programms im September 2019 insgesamt 53 Fellows gewonnen. In der vierten Auswahlrunde 2022 wurden 10 neue Fellows ausgewählt. Die Auswahlquote des hochkompetitiven Verfahrens liegt bei 19 Prozent. Insgesamt wurden 27 Frauen (Anteil: 51 Prozent) in das Programm aufgenommen. Der Anteil internationaler Forschender liegt bei 62 Prozent.









118



120



119



121



125



126



127



## HOCHQUALIFIZIERT UND HERAUSRAGEND

**Dreizehn neue Nachwuchsgruppen am KIT**

Das KIT hat sich im Rahmen seiner Exzellenz- und Drittmittelstrategie zum Ziel gesetzt, herausragenden wissenschaftlichen Nachwuchs anzuziehen und vielversprechende junge Forscherinnen und Forscher mit einer hochkarätigen Nachwuchsgruppenförderung anzusiedeln, die in kompetitiven Verfahren eingeworben wurde. Im Jahr 2022 konnten im Rahmen dieser Förderprogramme insgesamt dreizehn neue Nachwuchsgruppen am KIT etabliert werden.

**Emmy Noether-Nachwuchsgruppen**

Emmy Noether-Nachwuchsgruppen sind ein Förderinstrument der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), das junge, hochqualifizierte Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler sowie befristet beschäftigte Juniorprofessorinnen und -professoren in einer frühen Phase ihrer wissenschaftlichen Karriere unterstützt.

Juniorprofessorin Barbara Verfürth vom Institut für Angewandte und Numerische Mathematik befasst sich im Emmy Noether-Projekt „Numerische Methoden für nicht-lineare, zufällige und dynamische Mehrskalprobleme“ mit der numerischen Analyse von Berechnungsmethoden für partielle Differentialgleichungen.

Professorin Anja Metelmann vom Institut für Theorie der Kondensierten Materie untersucht mit ihrer

Emmy Noether-Nachwuchsgruppe „Direktionalität in Quantensystemen“ die Wechselwirkung zwischen zwei Quantensystemen, neue Konzepte spezieller Systeme und möglicher Anwendungen wie quantenlimitierter Verstärker.

Dr. Jens Bauer vom Institut für Nanotechnologie führt mit seiner Emmy Noether-Gruppe „Gerichtete Architektur in Tensegrity Fachwerken: Hin zu 'Muskel-Knochen' Metamaterialien“ Tensegrity-Prinzipien mit gerichteten Material-, Struktur- und Funktionsdesigns zu einem Architekturkonzept zusammen und entwickelt damit neuartige multifunktionale Tensegrity-Metamaterialien.

Juniorprofessor Felix Kahlhöfer vom Institut für Theoretische Teilchenphysik befasst sich mit seiner Emmy Noether-Gruppe „Methoden und Werkzeuge für die Analyse und Interpretation von Experimenten und kosmologischen Beobachtungen zum Nachweis Dunkler Materie“ mit den verfügbaren Werkzeugen zur Analyse und Interpretation von Dunkle-Materie-Signalen und ihrer Anwendung.

Dr. Johannes Bracher vom Institut für Volkswirtschaftslehre beschäftigt sich im Emmy Noether-Projekt „Multi-Modell Nowcasting und Kurzzeitvorhersage der Ausbreitung von Infektionskrankheiten“ mit der Entwicklung neuer Verfahren, die die Abbildung komplexer Abhängigkeitsstrukturen und die Berücksichtigung von Meldeverzügen ermöglichen sollen.

Nachwuchsgruppenleiterinnen und -leiter können die Anerkennung ihrer Gruppe als „KIT Nachwuchsgruppe“ durch den Council for Research and Promotion of Young Scientists beantragen.



128

**ERC Starting Grant**

Die Starting Grants des Europäischen Forschungsrats (ERC) unterstützen den exzellenten wissenschaftlichen Nachwuchs am Beginn einer unabhängigen Karriere. Für eine Laufzeit von fünf Jahren stellt der ERC Starting Grant bis zu 1,5 Millionen Euro zur Verfügung.

Professor Johannes Brumm vom Institut für Volkswirtschaftslehre untersucht mit dem Forschungsprojekt „SOLG (Stochastic Overlapping





Gleich fünf junge Forschende des KIT konnten im Jahr 2022 einen ERC Starting Grant einwerben: Dominic Bresser, Johannes Brumm, Julian Quinting, Katharina Scherf und Matti Schneider.

Generations Models) for Policy“, wie langfristige finanzpolitische Maßnahmen Ressourcen und Risiken zwischen den Generationen verteilen.

Juniorprofessor für Computational Micromechanics Matti Schneider vom Institut für Technische Mechanik simuliert in seinem geförderten Projekt „BeyondRVE“ Eigenschaften industriell relevanter Materialien. Die neue Methode verspricht einen technologischen Fortschritt für effiziente und präzise Materialsimulationen von Mikrostrukturen.

Dr. Dominic Bresser vom Helmholtz-Institut Ulm bearbeitet mit seiner Forschungsgruppe „Electrochemical Energy Storage Materials“ das Projekt „RACER – Highly Redox-active Atomic Centers in Electrode Materials for Rechargeable Batteries“. Dabei werden Materialien und Technologien für elektrochemische Energiespeicher entwickelt.

Tenure-Track-Professorin Katharina Scherf vom Institut für Angewandte Biowissenschaften befasst sich in ihrem Forschungsprojekt „GLUTENOMICS – Tracking gluten immunoreactive peptides from the grain to the gut and beyond“ mit der Analyse molekularer Glutenbestandteile, die nach dem Verzehr von Weizenprodukten im menschlichen Körper auftreten.

Dr. Julian Quinting vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Troposphärenforschung befasst sich in seinem Forschungsprojekt „ASPIRE – Advancing Sub-seasonal Predictions at Reduced computational Effort“ damit, Wettervorhersagen zu verbessern und gleichzeitig den Rechenaufwand zu verringern, um Kosten und Energie einzusparen.

### **Helmholtz-Nachwuchsgruppen**

Dr. Benjamin Schäfer vom Institut für Automation und angewandte Informatik startete 2022 mit seiner Helmholtz-Nachwuchsgruppe und untersucht das Thema „Daten-getriebene Analyse komplexer Systeme“ (DRACOS). Methodisch werden explorative Datenanalyse, physikalische Modellierung und Methoden des maschinellen Lernens kombiniert.

### **BMBF-Nachwuchsgruppen**

Dr. Florian Strauß vom Institut für Nanotechnologie ist Gruppenleiter der BMBF-Nachwuchsgruppe „Maßgeschneiderte Elektrolyte für Lithium-Solid-State-Batterien“ (MELLi) und entwickelt gezielt Festelektrolyte mit gewünschten Eigenschaften, um leistungsstarke Festkörperbatterien zu ermöglichen.

### **Die VolkswagenStiftung**

Die VolkswagenStiftung fördert Wissenschaft und Technik in Forschung und Lehre. Sie ermöglicht Forschungsvorhaben in zukunftssträchtigen Gebieten und hilft wissenschaftlichen Institutionen bei der Verbesserung der strukturellen Voraussetzungen für ihre Arbeit.

Dr. Susanne Benz startete 2022 am Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung als Freigeist-Fellow mit dem Thema „Large scale assessment of the effects of sustainable heat recycling in the shallow sub-surface on above ground temperature“. Sie kombiniert (Big) Data Science mit Geodaten, um die Auswirkungen der Urbanisierung und des Klimawandels auf Gesellschaft und Natur zu untersuchen.

## PROMOTION AM KIT

**EU und Land Baden-Württemberg fördern Ausbildung von Doktorandinnen und Doktoranden**

Die Europäische Union und das Land Baden-Württemberg fördern die Ausbildung von Doktorandinnen und Doktoranden im Rahmen verschiedener Programme.

Das KIT fördert umfassend die Promotion von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern. Deshalb beteiligt es sich an nationalen und internationalen Qualifikationsprogrammen, die dieses Ziel unterstützen. So konnten im Jahr 2022 vom Land Baden-Württemberg sogenannte Kooperative Promotionskollegs eingeworben werden, mit Mitteln der Europäischen Union starteten vier Doctoral Networks.

Das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst fördert Kooperative Promotionskollegs, an denen Universitäten sowie Hochschulen der Angewandten Wissenschaften beteiligt sind. Mit diesem neuen Programm sollen jeweils 10 bis 15 Promovierende in einem Hochschularten-übergreifenden Forschungszusammenhang gemeinsam arbeiten und sich wissenschaftlich qualifizieren können.

Gemeinsam mit der Hochschule Karlsruhe startete am KIT das Promotionsprogramm „KATE: Barrierefreiheit durch KI-Basierte Assistive Technologien“. Ziel ist es, die Autonomie und Teilhabe von Personen mit besonderen Bedürfnissen durch den Einsatz von Assistenzsystemen auf Basis von Künstlicher Intelligenz zu verbessern.

Gemeinsam mit der Hochschule Pforzheim warb das KIT das Promotionsprogramm „KLIREC: Klima, Ressourcen

und Circular Economy – Wechselbeziehungen, Synergien und Tradeoffs“ ein. Im Mittelpunkt stehen hier die Herausforderungen des Klimaschutzes und des schonenden Umgangs mit natürlichen Ressourcen im Spannungsfeld eines interdisziplinären Zugangs zwischen naturwissenschaftlich-technischer und sozio-ökonomischer Perspektive.

Die Marie-Sklódowska-Curie-Maßnahmen sind das Referenzprogramm der Europäischen Union für die Ausbildung von Promovierenden und Post-Docs. Bewerben können sich internationale Forschungsverbände von mindestens drei europäischen Institutionen.

Im Programm „CO<sub>2</sub>Valorize: Valorization of CO<sub>2</sub> for Low Carbon Cement“ untersuchen die Forschenden, wie bei der Zementherstellung, die für acht Prozent des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes verantwortlich ist, diese Emissionen drastisch reduziert werden können.

„CLOUD DOC: CLOUD Doctoral Network“, ein Programm, in das zwölf europäische Institutionen involviert sind, beschäftigt sich mit der Rolle der Aerosolkeimbildung für atmosphärische Aerosole, Wolken und das Klima.

Das Projekt „RAICAM: Robotics and Artificial Intelligence for Critical Asset Monitoring“ zielt auf die Entwicklung von Technologien, die die Einsatzfähigkeit von mobilen Robotern bei der Inspektion und Wartung von Industrieanlagen verbessern.

Im Projekt „HIPO: Integrated High-Speed Power Systems for Industry and Mobile Applications“ werden mit Beteiligung der Industrie elektrische Antriebe mit Hinblick auf den Übergang zu einer emissionsarmen Produktion untersucht.



## HANDLUNGSRAHMEN UND ORIENTIERUNG

### Leitlinien für das Promotionswesen am KIT

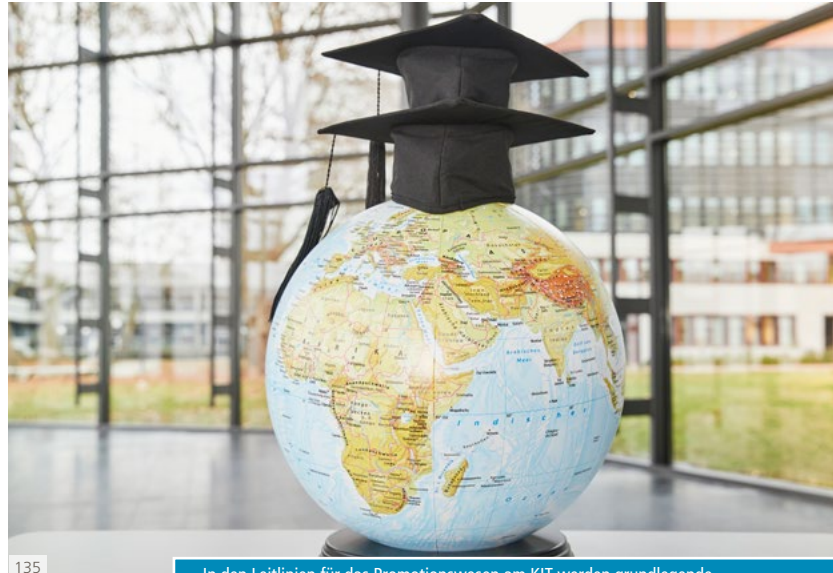
Am KIT hat das Thema „Gute Wissenschaft, gute Führung und gute Arbeit“ – ebenso wie die Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis – einen hohen Stellenwert und die systematische Qualitätssicherung im Promotionswesen eine lange Tradition. Die Leitlinien für das Promotionswesen am KIT geben einen Überblick über die verschiedenen im Promotionswesen relevanten normativen Handlungsrahmen und dienen Promovierenden und ihren Betreuenden als Orientierung.

Die Leitlinien wurden in einem partizipativen Prozess unter Beteiligung aller relevanten Akteursgruppen am KIT, dem KHYS-Lenkungskreis (KHYS: Karlsruhe House of Young Scientists), den Vorständen der Konvente der Doktorandinnen und Doktoranden, der Dekanerunde, der Ombudsperson zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis, der Dienstleistungseinheit Hochschulrecht und Akademische Angelegenheiten, dem Personalrat, dem Präsidium sowie dem KIT-Senat entwickelt und vom Präsidium am 24. Oktober 2022 verabschiedet.

Sie berücksichtigen insbesondere die Leitlinien des DFG-Kodex (DFG: Deutsche Forschungsgemeinschaft), die in der KIT-Satzung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis umgesetzt sind, die Promotionsleitlinien der Helmholtz-Gemeinschaft sowie die Dachstrategie KIT 2025. Die Leitlinien für das Promotionswesen am KIT gelten für alle Promovierenden des KIT, unabhängig vom Fachgebiet, von ihrer Finanzierung und vom Ort der Forschungstätigkeit. Damit betont das KIT seine Verantwortung für alle Promovierenden des KIT.

Die Leitlinien für das Promotionswesen sollen Transparenz und Orientierung bieten, ein gemeinsames Verständnis der Definitionen und Verantwortlichkeiten bewirken und wesentliche Elemente im Ablauf einer Promotion darlegen. Des Weiteren soll das Bewusstsein für beidseitige Verantwortung von Promovierenden und Betreuenden vermittelt werden, Grundelemente für erfolgreiche Ausgestaltung der Promotionsphase aufgezeigt werden und Konflikte vorgebeugt werden.

Das KIT fördert umfassend, verlässlich und mit hoher Priorität die Promotion seiner Nachwuchsforschenden, die in ihrer Gesamtheit wesentliche Beiträge zu Forschung,



135

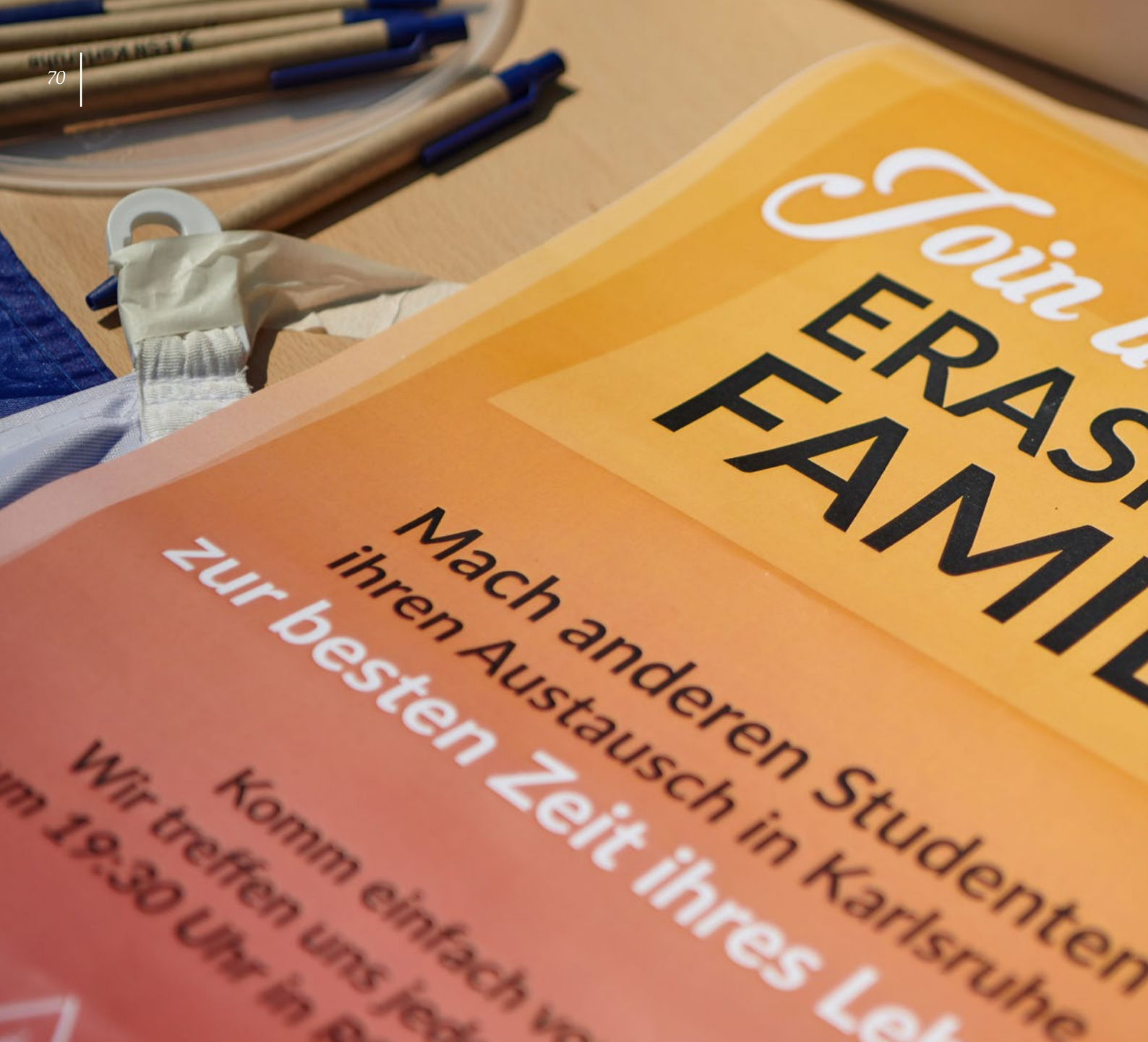
In den Leitlinien für das Promotionswesen am KIT werden grundlegende Elemente für eine erfolgreiche Ausgestaltung der Promotionsphase ausformuliert.

Lehre und Innovation beitragen. Eine Promotion stellt die erste Phase einer selbständigen wissenschaftlichen Tätigkeit dar mit dem Ziel einer substanziellen, selbständig erbrachten wissenschaftlichen Leistung.

Die Promotionsphase am KIT ist eine Qualifikationsphase, die sich auf hohem wissenschaftlichem Niveau bewegt und umfassende Angebote zur fachlichen und persönlichen Qualifizierung bietet. Dieses vielfältige Angebot stellen KIT-Fakultäten, Institute und Promotionsprogramme mit herausragenden Forschungs- und Kooperationsmöglichkeiten sowie die zentrale Einrichtung zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, das KHYS, bereit.

So gibt es beim KHYS das Weiterbildungsprogramm „Fit for your next career step“, das thematisch auf die spezifischen Bedarfe in der Promotionsphase zugeschnitten ist.

Promotionsprogramme sind als Teil der Exzellenzstrategie des KIT wichtige Bausteine, um optimale Bedingungen für Promovierende am KIT zu gewährleisten. Sie bieten die Möglichkeit zur Promotion in einem interdisziplinären Forschungsumfeld und im Rahmen eines strukturierten Qualifizierungs- und Betreuungskonzepts.



## INTERNATIONALES

Aktive Netzwerkarbeit – in Europa und weltweit – sieht das KIT als eine strategische Aufgabe, um seine Ziele in Forschung, Lehre und Transfer zu erreichen. In Europa bietet die geographische Lage am Oberrhein eine einzigartige Gelegenheit, den grenzüberschreitenden Dialog und Austausch mit Partnern in Frankreich und der Schweiz zu fördern.

Die Universitätsverbände Eucor und EPICUR haben eine starke europäische Sichtbarkeit und bieten vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten. Die Zusammenarbeit zeigt sich unter anderem in gemeinsamen Forschungsprojekten, Studiengängen und Transferaktivitäten sowie Brückenprofessuren.





Eucor – The European Campus ist ein trinationaler Verbund von fünf Universitäten in der Oberrheinregion. Zu den Mitgliedern zählen die Universitäten Basel, Freiburg, Haute-Alsace, Strasbourg sowie das KIT. Gemeinsam bündeln die Universitäten Kompetenzen von 15 000 Forschenden, 13 500 Promovierenden sowie 117 000 Studierenden. Im Jahr 2022 brachte Eucor vier binationale Professuren auf den Weg. Den Auftakt machte eine Professur zwischen dem KIT und der Universität Straßburg im Zukunftsfeld Quantum Computing. Der grenzüberschreitende Charakter dieser Professur ist in dieser Form bislang einzigartig.

Die mehr als 30 Jahre andauernde erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen den Eucor-Partnern hatte 2019 maßgebli-

chen Anteil an der Gründung der Initiative EPICUR, die mit fünf weiteren Partneruniversitäten neue Lehr- und Lernformate für Studierende etablieren möchte.

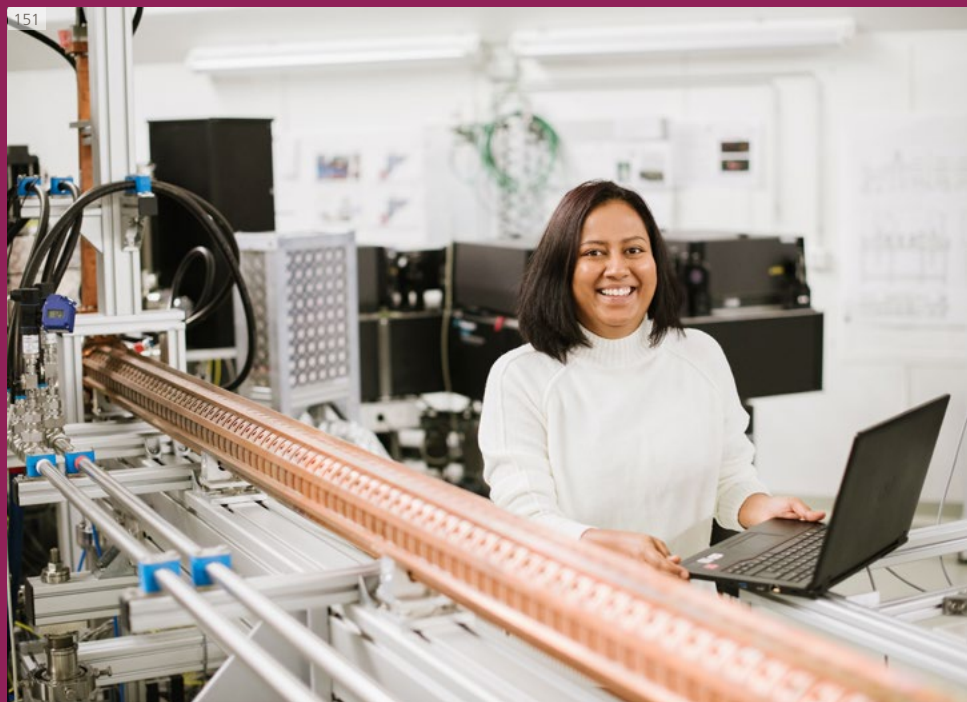
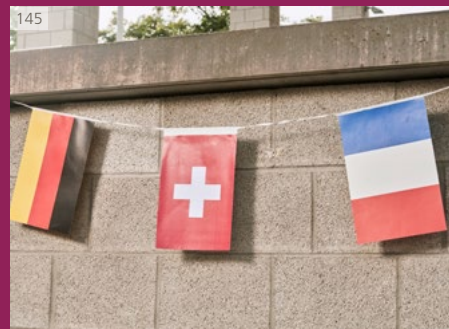
EPICUR hat sich das Ziel gesetzt, die studentische Mobilität bis 2026 auf 50 Prozent zu steigern. Hierfür sind kreative und innovative Lösungen notwendig, etwa bezüglich einheitlicher Standards für Microcredentials und allgemeiner Anrechenbarkeit von Leistungen.

Eucor und EPICUR tragen auch wesentlich dazu bei, dass das KIT seine strategischen Aufträge erfüllen und den europäischen Wissenschafts- und Bildungsraum aktiv mitgestalten kann.











## KTUR: KNOWLEDGE TRANSFER UPPER RHINE

**Trinationales Pilotprojekt stärkt Zusammenarbeit am Oberrhein**

Neue Strukturen für Kooperationen, grenzüberschreitende Angebote für Gründungen und ein langfristiges Netzwerk für den Wissens- und Technologietransfer im Dreiländereck Deutschland, Frankreich und Schweiz: Das ist die erfolgreiche Bilanz des Projekts „Knowledge Transfer Upper Rhine“ (KTUR). Die Weichen dafür stellten die zwölf Hochschulpartner unter Federführung des KIT mit zahlreichen regionalen Unternehmen und Wirtschaftsverbänden.

Gemeinsam mit seinen deutschen, französischen und Schweizer Partnern treibt das KIT seit Herbst 2019 den Transfer von öffentlicher Forschung in Unternehmen am Oberrhein voran. Ziel des Projekts KTUR ist es, Wissen und Kompetenzen zu teilen und so die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie in Forschung und Entwicklung voranzutreiben. Dafür etablierte das Projektteam erstmals Austausch- und Kennlernformate sowie neue Strukturen für Kooperationen. Im neuen Netzwerk können sich die Beteiligten aus Forschung und Industrie gemeinsam den gesellschaftlichen Herausforderungen wie der Energie-



Bei einer Veranstaltung im September 2022 im Tulla-Hörsaal des KIT präsentierten die Projektpartner ihre Ergebnisse. Professor Thomas Hirth, Vizepräsident Transfer und Internationales des KIT, begrüßte die Gäste.

wende oder dem Klimawandel stellen und entsprechende Innovationsprojekte anstoßen.

Zudem erarbeiteten die beteiligten Hochschulen gemeinsame trinationale Angebote für Start-ups und Gründungen sowie für Weiterbildungen und Innovationsveranstaltungen. Darüber hinaus entwickelten sie die digitale Plattform „KTUR Innovation X“: Diese ermöglicht Unternehmen einen schnellen und einfachen Zugang zu Technologien aus der ganzen Region und bietet eine zentrale Anlaufstelle für verschiedene Aktivitäten in Forschung, Transfer sowie Gründungs- und Start-up-Entwicklung. Durch den verstärkten Austausch wird ein länder- und hochschulübergreifendes Netzwerk aufgebaut, das alle relevanten Transferakteure einschließt – von Forschung und Wissenschaft über Intermediäre (wie beispielsweise Industrie- und Handelskammern) bis hin zu Start-ups und Unternehmen. Im September 2022 präsentierten die Projektpartner ihre Ergebnisse.

„Für zukunftsfähige Innovationen müssen wir grenzüberschreitend zusammenarbeiten, Wissen austauschen und es schaffen, den Wissens- und Technologietransfer am Oberrhein trinationale auszurichten und dadurch ganz neue Synergien zu schaffen“, sagt Professor Thomas Hirth, Vizepräsident Transfer und Internationales.

„Knowledge Transfer Upper Rhine“ (KTUR) ist ein trinationales Projekt mit Partnern aus der Schweiz, Frankreich und Deutschland zur Stärkung des Wissens- und Technologietransfers.

152





## EUROPÄISCHE HOCHSCHULE

### EPICUR erhält Folgefinanzierung

Das Ziel der europäischen Hochschulallianz EPICUR (European Partnership for an Innovative Campus Unifying Regions) ist es, eine attraktive, innovative europäische Universität für eine neue Generation von Studierenden in Europa zu schaffen. EPICUR umfasste am KIT bisher die drei Projekte EPICUR Education, EPICUR Research und EPIDI (European Partnership for Innovation in Distant Internships). Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der Interaktion mit der Gesellschaft.

Mitte 2022 war EPICUR bei der neuen Ausschreibung der Europäischen Kommission als Teil der Initiative „Europäische Hochschulen“ im Programm Erasmus+ zur Nachfolgefinanzierung von EPICUR Education erfolgreich: Das Gesamtbudget der Allianz beträgt hierfür bis Oktober 2026 14,4 Millionen Euro – davon entfallen auf das KIT rund zwei Millionen Euro. Das Hochschulnetzwerk will innovative Lehr- und Lernangebote mit transdisziplinären Programmen entwickeln, globale Problemstellungen in Angriff nehmen, die digitale Transformation insbesondere in der Lehre vorantreiben und einen hochschulübergreifenden EPICUR-Campus mit attraktiven Angeboten zur virtuellen und physischen Mobilität schaffen.

Das KIT wird im EPICUR-Verbund seine Expertise mit anderen Netzwerken nutzen und in seinem Arbeitspaket für die Stärkung der regionalen Verbände eintreten. Darüber hinaus wird sich das KIT, gemeinsam mit den anderen Partnern, dafür engagieren, die Regionen von innen zu stärken, unter anderem durch innovative Lehr- und Lernformate, bei denen Akteure aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft eingebunden werden. Daneben wird die Förderung unternehmerischen Denkens bei Studierenden ein Schwerpunkt der Aktivitäten für das KIT innerhalb von EPICUR sein.



154

Die europäische Hochschulallianz EPICUR vereint neun Partner aus sieben Ländern.

EPICUR möchte eine neue Generation von europäischen Bürgerinnen und Bürgern befähigen und unterstützen, gesellschaftlich relevante Probleme konstruktiv und nachhaltig anzugehen. „Mit der Assoziierung von Eucor als Partner können beide Allianzen nun Seite an Seite an der Umsetzung des Wissensvierecks aus Forschung, Lehre, Innovation und Transfer in die Gesellschaft arbeiten und so Synergien nutzen“, betont Professor Thomas Hirth, Vizepräsident Transfer und Internationales. Michael Zacherle, Projektleiter von EPICUR am KIT, ergänzt: „Mit der zweiten Förderphase wechseln wir vom beispielhaften Pilotprojekt hin zu einer einheitlichen Verankerung unserer Angebote an den neun Mitgliedsuniversitäten.“

Die neun Hochschulpartner in der EPICUR-Allianz sind die Adam-Mickiewicz-Universität in Posen (Polen), die Universität Amsterdam (Niederlande), die Aristoteles-Universität in Thessaloniki (Griechenland), die Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (Deutschland), die Universität des Oberelsass (Frankreich), das Karlsruher Institut für Technologie, KIT (Deutschland), die Universität für Bodenkultur in Wien (Österreich), die Süddänische Universität in Odense (Dänemark) und die Universität Straßburg (Frankreich).

## DEUTSCH-FRANZÖSISCHE FORSCHUNGS- UND INNOVATIONSAGENDA

**Strategische Kooperation mit der Communauté Grenoble Alpes**

Die Universität Grenoble Alpes und das KIT wollen ihre Zusammenarbeit durch eine strategische Kooperation intensivieren.

155

In einer gemeinsamen deutsch-französischen Forschungs- und Innovationsagenda haben sich Frankreich und Deutschland zum Ziel gesetzt, ihre Zusammenarbeit unter anderem auf den Gebieten Energie und Künstliche Intelligenz weiter auszubauen und zu intensivieren.

In diesem Kontext sind das KIT als exponierter Akteur im Helmholtz-Forschungsbereich Energie sowie die Universität Grenoble Alpes (UGA) und das CEA Liten in Grenoble dabei, die Potenziale einer strategischen Kooperation zwischen den Einrichtungen auszuloten.

Die neuen zukunftsweisenden Themen bauen auf einer langjährigen Zusammenarbeit in der Quantentechnologie zwischen Grenoble und Karlsruhe auf. Zusätzlich arbeitet das KIT seit vielen Jahren in der Lehre bei vier Doppelabschlussprogrammen in den Studiengängen Physik, Elektrotechnik und Informationstechnik,

Wirtschaftsingenieurwesen sowie Informatik mit der UGA zusammen.

Im Juni 2022 besuchte eine Delegation von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie Personen in leitenden Funktionen aus Grenoble das KIT mit dem Ziel, sich über die Forschungsschwerpunkte des KIT auf den Gebieten Energie und Künstliche Intelligenz zu informieren. Es wurden vielversprechende Perspektiven für gemeinsame Forschungs- und Innovationsaktivitäten auf den Feldern Energie-System-Design, Wasserstoff-, Fuel Cells- und Batterie-Forschung sowie der Künstlichen Intelligenz identifiziert, an der neben dem KIT und der UGA auch das CEA wichtige Beiträge leisten kann.

Das CEA ist seit vielen Jahren ein wichtiger Forschungspartner des KIT. Innerhalb der Communauté Grenoble Alpes sind die UGA und das CEA Liten assoziierte Partner. Die Universität Grenoble Alpes wurde im Jahr 2021 zusammen mit sieben anderen französischen Universitäten im Rahmen der Exzellenzinitiative ausgezeichnet.

Im Januar 2023 fand ein Gegenbesuch von Forschenden des KIT unter der Leitung von Professor Thomas Hirth, Vizepräsident Transfer und Internationales am KIT, statt, bei dem die Themengebiete weiter geschärft und weitere Schritte zur Konkretisierung der Zusammenarbeit besprochen wurden.

156

Im Juni 2022 besuchte eine Delegation der Universität Grenoble Alpes das KIT.





## KRIEG IN DER UKRAINE

### Willkommensangebote für Geflüchtete am KIT

Auch 2022 hielten verschiedene Krisen und Kriege die Welt in Atem: Lag der Fokus Anfang des Jahres nach der Machtübernahme durch die Taliban noch auf Afghanistan, rückte schnell der Ukraine-Krieg in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit. Auch Forschende und Studierende aus der Ukraine befinden sich unter den Flüchtenden, die am KIT von der Dienstleistungseinheit Internationales (INTL) beraten und betreut werden.

INTL erstellte kurzfristig ein zentrales Informationsportal, um den Geflüchteten die relevanten Informationen schnell und einfach zugänglich zu machen. Neben Hunderten von Anfragen von Studieninteressierten gingen auch Anfragen von ukrainischen Forschenden oder von Gastgebenden am KIT ein, die nach Finanzierungsmöglichkeiten suchten. Sechs Personen konnten über verschiedene Förderprogramme am KIT beschäftigt werden. Mit Blick auf gefährdete und geflüchtete Forschende wurde die Philipp Schwartz-Initiative der Alexander von Humboldt-Stiftung kurzfristig um eine Sonderausschreibung „Ukraine“ ergänzt: Zwei Forschende konnten 2022 auf diesem Weg ans KIT kommen und ihre wissenschaftliche Arbeit fortsetzen.

Für viele Studieninteressierte, die aus der Ukraine flüchten mussten, sind die Sprachbarriere und mangelnde Kenntnisse des deutschen Bildungs- und Hochschulwesens die größten Hindernisse zur Aufnahme eines Studiums. Auch viele Studierende aus Drittstaaten, die ebenfalls kriegsbedingt ihr Studium in der Ukraine abbrechen mussten, nahmen Kontakt mit dem KIT auf. Für sie ist eine Studienaufnahme in Deutschland vergleichsweise schwieriger – sie erhalten in den meisten Fällen nur kurzfristige Aufenthaltserlaubnisse und die Vorbereitungszeit auf ein Studium gestaltet sich entsprechend schwierig.

Für geflüchtete Studierende bietet das KIT mit Unterstützung des DAAD und der Christian Bürkert Stiftung Sprachkurse an, zudem hält es einen Fonds für finanzielle Unterstützung in individuellen Notlagen bereit. Die Koordinationsstelle für Geflüchtete und Migrantinnen und Migranten bei INTL bietet verschiedene Unterstützungsangebote: Sie berät und informiert die Hilfesuchenden mithilfe einer ukrainischsprachigen und arabischsprachigen studentischen Hilfskraft in der jeweiligen Muttersprache. Die Stelle organisiert zudem sowohl Online-Veranstaltungen zur



Das KIT baute kurzfristig ein Informationsportal auf, um Geflüchtete aus der Ukraine mit relevanten Informationen zu unterstützen.

Erstinformation über das Studienkolleg und die Aufnahme eines Fachstudiums als auch eine Präsenzveranstaltung auf dem Campus des KIT in Kooperation mit der Bildungskoordination des Landratsamts. Durch die Vernetzung mit verschiedenen Organisationen in Karlsruhe und im Landkreis ist die Koordinationsstelle umfassend über die verschiedenen Angebote für Geflüchtete informiert und kann auch eigene Informationen an diese Zielgruppe weiter geben.



## ARBEITGEBER KIT

Das KIT ist mit 9 905 Beschäftigten einer der größten Arbeitgeber in der Technologieregion Karlsruhe. Von den Beschäftigten zählen 5 704 zum wissenschaftlichen und 4 201 zum administrativen und technischen Personal. Der Frauenanteil liegt bei 39 Prozent. Am KIT sind 1 786 ausländische Mitarbeitende beschäftigt, die große Mehrzahl als wissenschaftliches Personal. 402 Hochschullehrerinnen und -lehrer sowie leitende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, von denen 35 im Jahr 2022 neu berufen wurden, arbeiten am KIT.

Außerdem durchlaufen am KIT 368 junge Menschen in über 25 Berufen eine berufliche Ausbildung; dies schließt die Studierenden an der Dualen Hochschule





für Technologie

Baden-Württemberg ein, die sich in zwölf Studiengängen systematisch auf ihre Zukunftsaufgaben vorbereiten. Das dreijährige Duale Studium kombiniert wissenschaftliche Theorie mit Praxiseinsätzen.

Immer häufiger stößt das KIT auf Schwierigkeiten, geeignete Fachkräfte zu finden und sie für die vielfältigen Stellen am KIT zu begeistern. Die Suche nach qualifizierten IT-Fachkräften stellt eine besondere Herausforderung dar. 2022 positionierte das KIT sich daher als attraktiver IT-Arbeitgeber im Rahmen einer Marketingkampagne, die gezielt an IT-Fachkräfte ausgespielt wurde. In Zusammenarbeit mit einer Agentur wurden online Werbeanzeigen geschaltet und durch

eine Verlinkung Interessierte auf die dafür erstellte Landingpage geleitet. Auf dieser Landingpage wurde, neben Erfahrungsberichten von IT-Kolleginnen und -Kollegen und der Darstellung von Benefits des KIT, eine Auswahl der am KIT zu besetzenden IT-Stellen präsentiert.

Im aktiven Zeitraum der Kampagne konnte anhand der Klickzahlen ein hohes Interesse an den Anzeigen des KIT und der Landingpage verzeichnet werden. Zukünftig sollen weitere Personalmarketingmaßnahmen, speziell auch für Berufe mit Fachkräftemangel, entwickelt werden, um geeignetes Personal auf das KIT als attraktiven Arbeitgeber aufmerksam zu machen.











## IMPLEMENTIERUNG KIT 2.0

**Die Gemeinsame Satzung des KIT**

Mit dem 2. KIT-Weiterentwicklungsgesetz vom 4. Februar 2021 wurden bestehende Trennungen zwischen dem Großforschungs- und dem Universitätsbereich aufgehoben. Das Gesetz hob die beiden Bereiche auf und ersetzte sie durch eine Großforschungs- und eine Universitätsaufgabe. Damit können insbesondere die Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer des KIT und letztlich alle Forschenden grundsätzlich beide Aufgaben wahrnehmen. Das KIT erhielt auch einen einheitlichen Rechtsrahmen nach Landesrecht und einen einheitlichen Personalkörper. Außerdem wurden die internen Willensbildungsprozesse in den Organen und Gremien vereinheitlicht.

Mit der Verabschiedung des Gesetzes startete der Umsetzungsprozess der neuen gesetzlichen Regelungen im April 2021 im Projekt „Implementierung KIT 2.0“ innerhalb der Dachstrategie KIT 2025 mit elf Arbeitspaketen. Das Ende des Projekts ist für Dezember 2023 vorgesehen. Bis dahin werden Einführungs- und Folgeaktivitäten die neuen Möglichkeiten am KIT mit Leben füllen.

Durch das 2. KIT-Weiterentwicklungsgesetz haben sich zahlreiche Änderungen in der Organisation des KIT ergeben. Im Gesetz war auch festgelegt, dass diese Änderungen noch detaillierter in der Gemeinsamen Satzung des KIT geregelt werden mussten, sodass eine Überarbeitung erforderlich wurde.

Die Gemeinsame Satzung ist die Verfassung des KIT: Sie regelt seine gesamte Organisation von der Frage, wer an den Wahlen des KIT-Senats teilnehmen darf bis hin zur Struktur der Institute oder den Aufgaben von verschiedenen Beauftragten. Die neue Gemeinsame Satzung ist auch deshalb ein wichtiger Meilenstein für das KIT, weil sie Grundlage für die Neubesetzung der nun angepassten Gremien des KIT ist.

Die geänderte Gemeinsame Satzung des KIT auf der Basis des 2. KIT-Weiterentwicklungsgesetzes und des 4. Hochschulrahmenänderungsgesetzes ist am 21. Februar 2022 vom KIT-Senat einstimmig beschlossen worden.

Mit der Verabschiedung im KIT-Senat und der Zustimmung der Finanzmittelgeber zu der Gemeinsamen Satzung gab es grünes Licht für die Wahlen im zweiten Halbjahr 2022, damit die Gremien rechtzeitig zum 1. Januar 2023 neu zusammengesetzt werden konnten. Mit der Erteilung der Genehmigung durch das Wissenschaftsministerium Baden-Württembergs im Einvernehmen mit dem Bundesforschungsministerium ist nun die alte Gemeinsame Satzung von 2013 abgelöst.

Somit konnten die Wahlen mehrerer Gremien des KIT im Jahr 2022 organisiert werden, unter anderem der KIT-Senat, die KIT-Fakultätsräte, die Bereichsräte und die Programmkommissionen. Durch die Vereinheitlichung der Statusgruppen kann nun die Trennung innerhalb der Gremien weiter aufgehoben werden.

Die neu gewählten und zusammengesetzten Gremien haben ihre Arbeit im Januar 2023 begonnen.

Im Rahmen des Projekts „Implementierung KIT 2.0“ wurde auch die Gemeinsame Satzung des KIT überarbeitet.





## CHANCENGLEICHHEIT

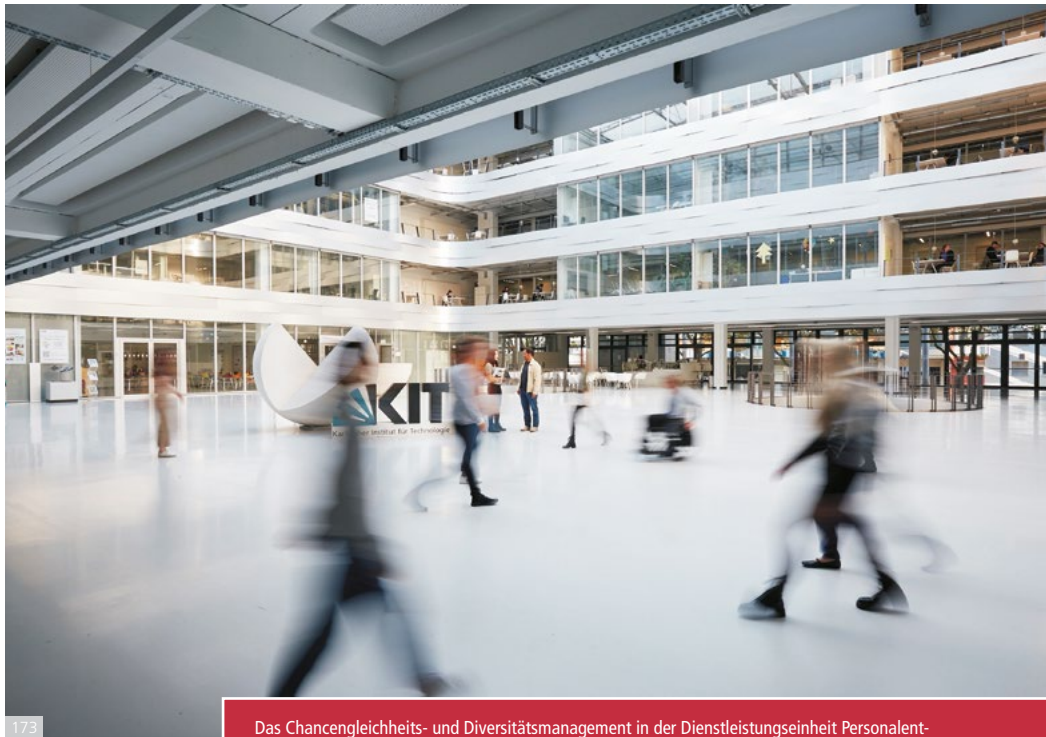
### Abschluss des Projekts zur „Erhebung der aktuellen Situation von Professorinnen“

Das strategische Chancengleichheitsprojekt zur „Erhebung der aktuellen Situation von Professorinnen“ wurde auf Initiative des Präsidenten am KIT von Februar 2021 bis November 2022 durchgeführt. Ziel war es, die Rahmenbedingungen, unter denen Professorinnen am KIT arbeiten, unter direktem Einbezug der betroffenen Wissenschaftlerinnen zu erheben und zu analysieren. Das KIT beauftragte das Kompetenzzentrum Frauen in Wissenschaft und Forschung (CEWS) mit der Durchführung und ließ sich intern von einem Lenkungskreis beraten.

Die Erhebung setzte sich aus drei Bestandteilen zusammen: aus der Erhebung KIT-interner Daten der zwischen 2015 und 2020 berufenen Professorinnen und Professoren auf einer W1-Stelle mit Tenure Track oder einer W3-Stelle, aus einer Onlinebefragung aller Professorinnen und Professoren des KIT (Rücklaufquote 50,4 Prozent) sowie aus vertiefenden Interviews mit mehreren Professorinnen.

Die Untersuchung der KIT-internen Daten zeigt für die zwischen 2015 und 2020 berufenen Professorinnen und Professoren bei Besoldung und Leistungsbezügen sowie beim Zugang zu Ressourcen keinen Gender Pay Gap und insgesamt keine oder vergleichsweise nur geringe Geschlechterunterschiede, welche in einigen Kategorien auch zugunsten der Professorinnen ausfallen. In der Onlinebefragung sowie in den Interviews wurden beispielsweise die gute Atmosphäre in den Berufungsverhandlungen gelobt oder auch rückgemeldet, dass Frauen mindestens genauso oft für die Übernahme von Ämtern oder Funktionen (beispielsweise in Gremien) angefragt werden wie Männer, aber es gab auch einige ganz konkrete Verbesserungsvorschläge.

Aus diesen Vorschlägen generierte das CEWS in seinem Abschlussbericht verschiedene Handlungsempfehlungen, welche mit dem Lenkungskreis diskutiert wurden.



173

Das Chancengleichheits- und Diversitätsmanagement in der Dienstleistungseinheit Personalentwicklung und Berufliche Ausbildung untersuchte die Situation der Professorinnen am KIT.

Diese Handlungsempfehlungen beziehen sich auf die Themenfelder Datenerhebung und Monitoring, Besoldung/Leistungsbezüge, personelle, finanzielle, sachliche Ressourcen, Leitungspositionen und Gremientätigkeit, Arbeitsbedingungen, Arbeits- und Organisationsklima sowie Erfahrungen/Beobachtung von Benachteiligungen. Im nächsten Schritt werden diese Handlungsempfehlungen KIT-intern priorisiert und konkretisiert sowie entsprechende Maßnahmen abgeleitet.

Eine Wiederholung der Erhebung ist jeweils nach drei und nach sechs Jahren geplant, um die Entwicklung sowie die Wirksamkeit der abgeleiteten Maßnahmen monitoren zu können.

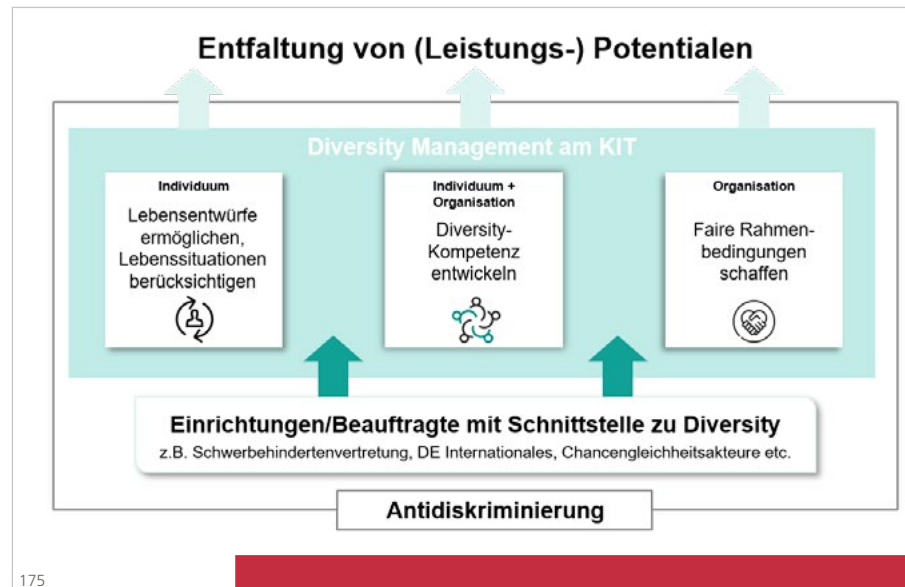
## VIELFALT ALS STÄRKE

**Diversity Statement verabschiedet – Charta der Vielfalt unterschrieben**

Am KIT arbeiten viele Menschen mit unterschiedlichen persönlichen Hintergründen, Einstellungen und Erfahrungen. Die Wertschätzung der Diversität der Beschäftigten ist eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg des KIT. Die Stärkung der Diversität, insbesondere durch die Förderung der Chancengleichheit zwischen Frauen und Männern, ist eine wichtige Querschnittsaufgabe und ein durchgängiges Leitprinzip in allen Handlungsfeldern.

Dem KIT ist es wichtig, seinen Beschäftigten eine unterstützende Forschungsumgebung und eine wertschätzende Arbeitskultur bereitzustellen sowie die Möglichkeit zur Teilhabe unabhängig von beispielsweise ihrem Geschlecht, Alter oder Herkunft zu gewährleisten. Im Mai 2022 wurde aus diesem Grund das Diversity Statement des KIT verabschiedet, das alle Mitarbeitenden adressiert.

Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Förderung der Chancengleichheit von Frauen und Männern sowie im Handlungsfeld Internationales. Inhaltlich werden dabei drei Schwerpunkte gesetzt: unterschiedliche Lebensentwürfe ermöglichen und Lebenssituationen berücksichtigen, faire Rahmenbedingungen schaffen sowie Diversity-Kompetenz entwickeln. Viele Maßnahmen, die



Im Diversity Statement des KIT werden drei inhaltliche Schwerpunkte gesetzt.

es bereits am KIT gibt, fallen unter diese Schwerpunkte wie beispielsweise die flexiblen Arbeitszeitmodelle, systematische und transparente Auswahlverfahren oder die kontinuierlich angebotenen Unconscious Bias Workshops.



Nicht zuletzt um die Wichtigkeit dieses Thema für das KIT auch öffentlich sichtbar zu machen, hat das KIT im August 2022 die Charta der Vielfalt unterschrieben, ein Bekenntnis zur Anerkennung, Förderung und Nutzung der vorhandenen Vielfalt der Beschäftigten und Partner.

Die Wertschätzung der Diversität der Beschäftigten ist eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg des KIT.





## PERSPEKTIVEN FÜR UNBEFRISTETES WISSENSCHAFTLICHES PERSONAL

### Implementierung eines Karrieresystems

Für die Zielgruppe des unbefristeten wissenschaftlichen Personals wurde am KIT ein Karrieresystem zur Abbildung der Karrierewege neben der Professur entwickelt. Attraktive Entwicklungsperspektiven sollen von Beginn an aufgezeigt sowie eine systematische Kompetenzentwicklung ermöglicht werden. Die herausragende Leistung der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wird innerhalb und außerhalb des KIT sichtbar und honoriert.

Die eigenverantwortliche Umsetzung und Ausgestaltung des Karrieresystems erfolgt in allen fünf Bereichen des KIT. In Anlehnung an die Karrierephasen des Framework for Research Careers der EU-Kommission wurden drei Karrierestufen abgeleitet: Recognised Scientists, Established Scientists und Distinguished Scientists.

Die Gruppe der Recognised Scientists umfasst sämtliche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die das Entfristungsverfahren erfolgreich durchlaufen haben. Sie übernehmen häufig Daueraufgaben in Forschung, Lehre und Innovation, zeichnen sich durch länger dauernde Karrierebiografien am KIT aus und sind vor dem Hintergrund der Wissenserhaltung sowie des Wissenstransfers bedeutend für das KIT. Etwa ein Viertel der unbefristeten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können die Stufe des Established Scientists erreichen, wenn diese eine Anzahl an fachlichen Kriterien (wie beispielsweise



Das KIT bietet auch Karrierewege für unbefristetes wissenschaftliches Personal neben einer Professur an.

eine fachlich verantwortungsvolle und sichtbare Rolle in einem langfristigen Forschungsvorhaben oder eine tragende Rolle in der Projektakquisition und Projektleitung) innehaben. International herausragende, aktiv forschende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit besonders hoher Strahlkraft und Außenwirkung werden als Distinguished Scientists ausgezeichnet.

Die Anreize für die verschiedenen Karrierestufen (zum Beispiel Zugang zu Netzwerken und Gremien, Budget für Ausstattungen, Auslandsaufenthalte) sind individuell auf die Person zugeschnitten und werden vom jeweiligen Institut finanziert beziehungsweise bereitgestellt.

Um eine faire und transparente Umsetzung des Konzepts am KIT zu gewährleisten, wurde ein systematischer Auswahlprozess jeweils für die Zielgruppe der Established und Distinguished Scientists definiert. Hierfür gibt es umfangreiche Begleitmaterialien (beispielsweise Leitfäden), die die Führungskräfte bei der Personalentwicklung der unbefristeten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterstützen.

In Anlehnung an die Karrierephasen des Framework for Research Careers der EU-Kommission hat das KIT drei Karrierestufen für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler abgeleitet.





## LEBEN AM KIT

In der Veranstaltungsreihe „KIT im Rathaus“ stellen die KIT-Zentren reihum aktuelle Forschungsarbeiten aus ihrem Themenspektrum vor. Bürgerinnen und Bürger lernen hier aktuelle und interdisziplinäre Forschung aus dem KIT kennen.

Von der Biomedizin über die Klimaforschung bis zur Volkswirtschaftslehre: Mathematik wird überall gebraucht und ist als Grundlage der modernen Naturwissenschaften und der Technik von elementarer Bedeutung. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT-Zentrums Mathematics in Sciences, Engineering, and Economics, kurz MathSEE, präsentierten ihre Arbeit und aktuellen Forschungsprojekte am





7. Februar 2022. Wegen der Coronapandemie konnte die Veranstaltung nur als Livestream auf dem YouTube-Kanal des ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale, das diese Reihe koordiniert, stattfinden.

Zukunftsthemen wie Digitalisierung, Energiewende oder Mobilität sind unmittelbar mit Technologien und Innovationen verknüpft. Die Erwartungen, die Bürgerinnen und Bürger an die Wissenschaft herantragen, sind vielfältig; auch die Konsequenzen technologischer Entwicklungen werden unterschiedlich empfunden. Diese Schnittstelle zwischen Gesellschaft und Forschung steht im Fokus des KIT-Zentrums Mensch und

Technik. Es vernetzt die Arbeit von Forschenden, die sich am KIT unter sozialen, ethischen, kulturellen, ökonomischen, aber auch rechtlichen Gesichtspunkten mit den Wechselwirkungen zwischen dem Menschen und seiner technisierten Umwelt auseinandersetzen. Bei „KIT im Rathaus“ am 18. Juli 2022 konnten interessierte Bürgerinnen und Bürgern dieses spannende Forschungsfeld in einem Science-Slam kennenlernen.

Zusätzlich konnten Interessierte das MobiLab vor dem Karlsruher Rathaus besichtigen. Das MobiLab ist ein mobiles Partizipationslabor in Form eines Tiny Houses und dient als Plattform für den Austausch von Wissenschaft und Gesellschaft.





179



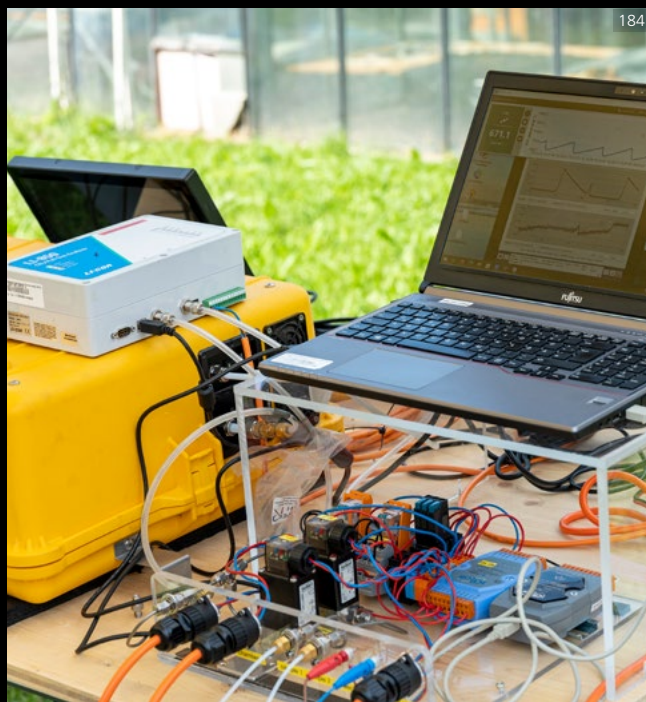
180



185



183



184



186



189



190



189





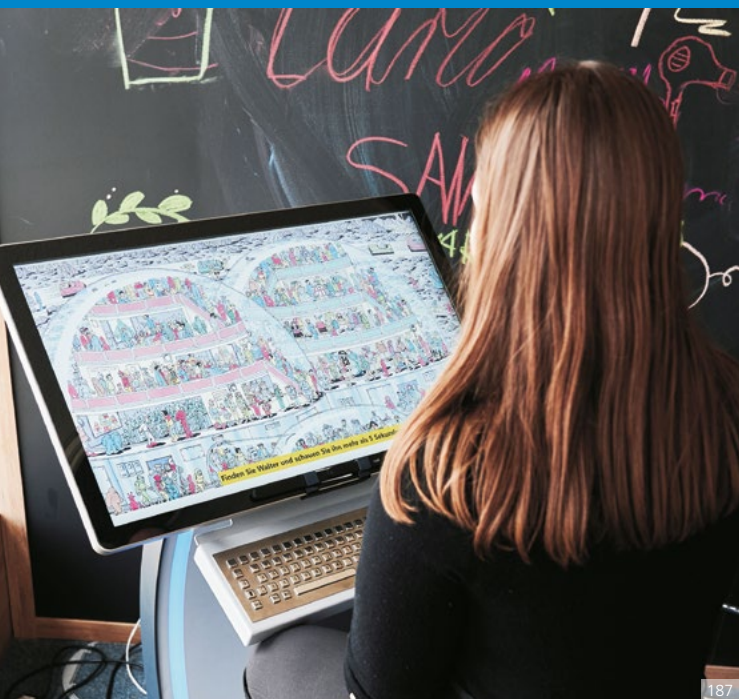
181



182



188



187



193



191



192



## ZWISCHEN HIMMEL UND ERDE

**Tag der offenen Tür am Campus Alpin – Klimaforschung in Garmisch-Partenkirchen**

Um die Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels zu verstehen, erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Campus Alpin des KIT die Veränderungen der Atmosphäre, des Wasserhaushalts und der Lebensbedingungen für Vegetation und Gesellschaft. Beim Tag der offenen Tür am 16. Juli 2022, zu dem alle Bürgerinnen und Bürger eingeladen waren, boten sie in Garmisch-Partenkirchen Einblicke in ihre Forschung.

Mit Fragen wie „Können Bäume der Gesundheit schaden?“, „Wie misst man Wind mit einem Laser?“ oder „Würden Sie Land eher für den Anbau von Lebensmitteln nutzen oder für eine Fabrik für Solarpanels?“ beschäftigten sich viele Interessierte, die den Tag der offenen Tür besuchten. Das Motto „Zwischen Himmel und Erde – Klimaforschung in Garmisch-Partenkirchen“ stellte die breitangelegten Forschungsschwerpunkte sinnbildlich dar.

Um die Konsequenzen der Klimakrise ging es an diesem Tag im Rahmen der Podiumsdiskussion „Klima-Tourismus-Landwirtschaft“. In der touristischen Voralpen-Region, am Fuß der Zugspitze, wirkt sich der Klimawandel noch stärker aus als in anderen Bereichen Deutschlands. So verkürzt sich die Wintersaison und die Schneefallgrenze steigt immer weiter an. Die Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus oder die Forst- und

Landwirtschaft sind in dieser Region die wichtigsten Fragen der Zukunft.

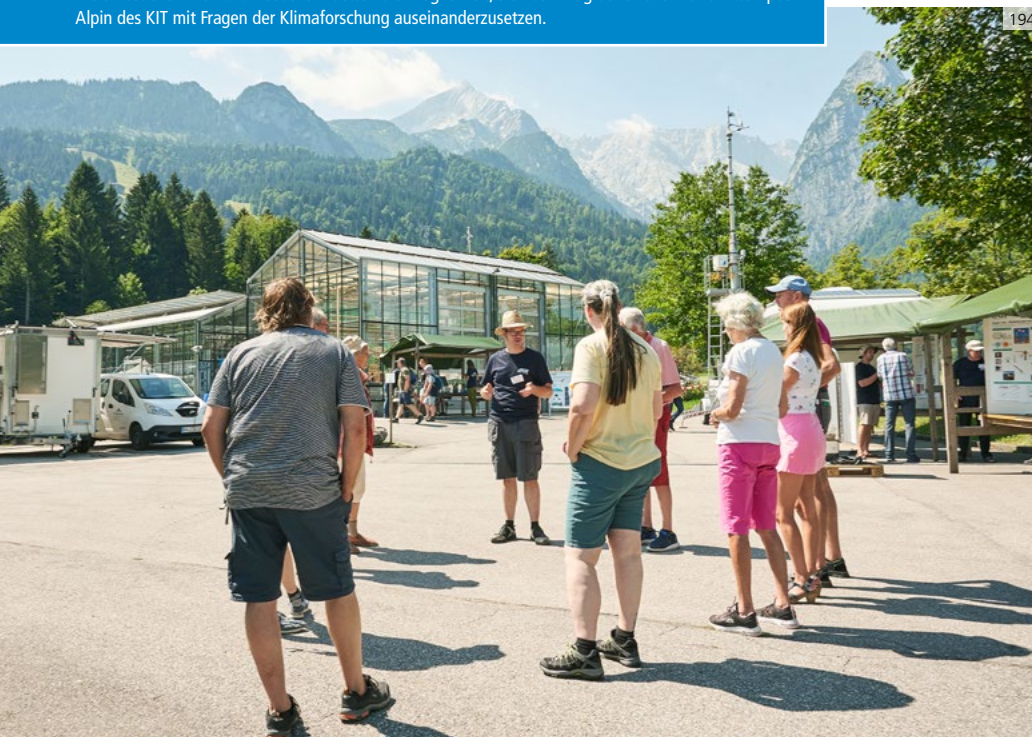
Seit inzwischen 68 Jahren beschäftigen sich die Forschenden des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung (IMK-IFU) am Campus Alpin des KIT in Garmisch-Partenkirchen mit den zentralen Fragen der Umweltforschung. Sie untersuchen über Messungen und Modellierungen die bio-geo-chemischen und physikalischen Prozesse, die für das Zusammenspiel von Klima, Vegetation, Böden und Wasserverfügbarkeit verantwortlich sind, beispielsweise beim Ausstoß oder Abbau von Treibhausgasen.

Zudem beschäftigen sie sich mit den Auswirkungen des globalen Klimawandels auf Wasserverfügbarkeit und Pflanzen in klimasensitiven Regionen wie Berg- und Landwirtschaftsgebieten, Trockenregionen sowie Städten. Um Lösungen für eine nachhaltige Landnutzung unter den künftigen klimatischen Bedingungen zu finden, betrachten sie außerdem die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Landnutzung.

Mit Laboren in Garmisch-Partenkirchen und auf der Zugspitze, einem wissenschaftlichen Gewächshaus, einem Rechencluster für Klima-Modellierungen und mehreren Stationen im nationalen Umweltforschungsnetzwerk

TERENO verfügt das IMK-IFU über eine umfassende Infrastruktur. Als Konsortialpartner in der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus auf der Zugspitze trägt das Institut wesentlich dazu bei, Änderungen in Klima und Aufbau der Atmosphäre frühzeitig zu erkennen.

Viele Besucherinnen und Besucher nutzten die Möglichkeit, sich beim Tag der offenen Tür am Campus Alpin des KIT mit Fragen der Klimaforschung auseinanderzusetzen.





## SICHERUNG DER VERSORGUNG

### Maßnahmen zur Energieeinsparung am KIT

Um die Versorgungssicherheit im Zuge der Energiekrise zu gewährleisten, hat der Bund mehrere Verordnungen verabschiedet, zu deren Einhaltung öffentliche Einrichtungen wie das KIT angehalten sind. Ebenso hat sich das Land Baden-Württemberg bei einem Krisengipfel zur Gasversorgung am 25. Juli 2022 in einem 5-Punkte-Plan verpflichtet, in den Behörden und Einrichtungen des Landes den Wärme- und Stromverbrauch nach Kräften zu senken und die Hochschulen aufgerufen, sich an der Zielerreichung im Rahmen ihrer Möglichkeiten zu beteiligen. Auf Grundlage dieser Verordnungen und wegen der hohen Energiepreise hat das KIT verschiedene Maßnahmen ergriffen.

Eine zentrale Maßnahme betraf die Gebäude an den vier Campus des KIT am Standort Karlsruhe um den Jahreswechsel. Im Zeitraum vom 24. Dezember 2022 bis zum 7. Januar 2023 wurden die Gebäude energietechnisch heruntergefahren (idealerweise auf Frostfreihaltung). Ein reguläres Arbeiten innerhalb dieser Gebäude war so nicht mehr möglich. Der Präsenzbetrieb wurde nur da aufrechterhalten, wo er zwingend notwendig war, etwa aus Gründen der Sicherheit. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die keinen Urlaub nehmen wollten, konnten ihre Arbeitsleistung im Homeoffice oder – sofern dies nicht möglich war – in wenigen geheizten Gebäuden des KIT erbringen. Das Studierendenwerk schloss sich dieser Energiesparmaßnahme des KIT an und schloss die Mensa am Adenauerring und die Cafeteria am Adenauerring ebenfalls. Der Präsenzstudienbetrieb wurde von den Maßnahmen ausgenommen.

Um diese zentral gesteuerte Weihnachtspause umzusetzen, schlossen die Dienststelle Karlsruhe des KIT und der Personalrat eine Dienstvereinbarung ab, die die notwendigen formalen Voraussetzungen – etwa die Ausdehnung von Homeoffice und Telearbeit – regelte.

Seitens der zentralen technischen Infrastruktur des KIT wurden weitere Maßnahmen zur Energieeinsparung vorgenommen:

- Die Außenbeleuchtung wurde im Winter reduziert.
- Gemeinschaftsflächen in Nichtwohngebäuden wie Flure, Eingangshallen und Treppenhäuser wurden nicht mehr beheizt.
- Arbeitsstätten und -räume durften nur noch bis zu einer Lufttemperatur von 19 Grad Celsius beheizt werden.
- Dezentrale Durchlauferhitzer mussten abgeschaltet werden, sofern dem keine zwingenden dienstlichen Gründe (wie beispielsweise die Arbeitssicherheit) entgegenstanden.

Um Einsparziele des KIT zu realisieren, hat die Dienstleistungseinheit Facility Management Hinweise zusammengestellt, durch die alle zur Zielerreichung beitragen können. Unter anderem gab es Tipps zum richtigen Heizen und Lüften sowie zur Reduktion des Stromverbrauchs.

Energiesparen war angesichts von Energiekrise und hohen Energiepreisen von allen gefordert.

195



VON DER JUNIORPROFESSORIN BIS ZUR LEIBNIZ-PREISTRÄGERIN

## „KIT Women Professors Forum“ – Das neue Netzwerk leitender Wissenschaftlerinnen

Auch diejenigen Frauen, die im harten wissenschaftlichen Wettbewerb bereits erfolgreich sind, benötigen Sichtbarkeit, um ihr Potenzial voll zu entfalten. Das KIT Women Professors Forum tritt an, um Wissenschaftlerinnen dabei zu unterstützen. Mit dem WPF zeigt das KIT, wie gemeinsam daran gearbeitet wird, mehr exzellente Forscherinnen für die Wissenschaft zu gewinnen, sie zu halten und auch auf professoraler Ebene zu unterstützen. Denn viele Unterstützungsprogramme adressieren Frauen nur unterhalb der Professur.

Gerade in den MINT-Disziplinen braucht es mehr Professorinnen. Mit starken Rahmenbedingungen wie den beiden „Gender Equity“-Programmen und weiteren Exzellenz-Vorhaben setzt das KIT hier strategische Ausrufezeichen. Das 100-Professuren-Programm des KIT etwa sieht einen Anteil von 40 Prozent Frauen unter den Neuberufenen vor. Doch ebenso wichtig ist eine chancengerechte Kultur am KIT insgesamt.

Hier übernimmt das KIT Women Professors Forum eine wichtige Funktion. Als ein Ort der Selbstverständigung und des Austauschs stärkt das Forum die Community sowie die Sichtbarkeit der weiblichen Spitzenkräfte am KIT. Somit fördert es den Karriereerfolg in Forschung, Lehre und Innovation.

Von einem kulturellen Wandel hin zu mehr Chancengerechtigkeit profitieren nicht nur die Professorinnen. Denn Chancengerechtigkeit steht auch für ein gutes Arbeitsklima, für klar geregelte Prozesse und für eine wertschätzende Kultur des Umgangs miteinander.

Das 2021 auf den Weg gebrachte und nach coronabedingten Verzögerungen im Jahr 2022 erstmals an die Öffentlichkeit getretene KIT Women Professors Forum versteht sich gleichermaßen als Gemeinschaft wie als strategische Plattform der gegenwärtig 62 Professorinnen des KIT.

Zu den Zielen des von WPFs an der ETH Zürich und am MIT in Boston inspirierten Netzwerks gehören neben informellem Austausch und wechselseitiger Unterstützung eine vermehrte Mitwirkung von Professorinnen in relevanten Gremien und Entscheidungsprozessen, Mitsprache bei der Umsetzung der Diversity-Strategie des KIT sowie die Vernetzung mit ähnlichen Initiativen im In- und Ausland. Hierzu organisieren die Mitglieder des Forums eine Reihe regelmäßiger wie außerplanmäßiger Aktivitäten, zum Beispiel Mittagsvorträge, Diskussionsveranstaltungen und gemeinsame Exkursionen.

Kick-off-Event des „KIT Women Professors Forum“, des neuen Netzwerks leitender Wissenschaftlerinnen im Zeichen einer chancengerechten Hochschulkultur.

196





## NACHHALTIGE PROZESSKETTE

# Casino und Veranstaltungscatering setzen auf gesunde Ernährung

Wenn es um gesunde Ernährung geht, ist die Casino-Kantine am Campus Nord des KIT mit ihren täglich wechselnden Gerichten die richtige Anlaufstelle. Dabei setzt das Team zunehmend auf nachhaltige und lokale Produkte. Für das gesunde Angebot wurde das Casino jetzt von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) mit dem Job&Fit-Zertifikat ausgezeichnet. Jeden Tag können sich die Mitarbeitenden am Campus Nord für ein Job&Fit-Gericht entscheiden, das meist vegetarisch ist und wenig Zucker, Salz und Fett enthält. Alle Speisen und Produkte werden im Speiseplan mit dem entsprechenden Logo gekennzeichnet.



197

Jeden Tag stellt das Casino am Campus Nord ein Job&Fit-Gericht zur Auswahl.

Dies wurde durch die Deutsche Gesellschaft für Ernährung bestätigt. Das Angebot entspricht den geforderten Kriterien des „DGE-Qualitätsstandards für die Verpflegung in Betrieben“. Überprüft wurden mehrere Qualitätsbereiche: Lebensmittel einer Mittags- und Zwischenverpflegung (Qualität und Häufigkeiten), Speisenplanung und -herstellung, Hygieneaspekte, rechtlicher Rahmen, Qualitätsmanagement-System sowie Lebenswelt.

Außerdem bietet auch das Veranstaltungscatering ein vollständig vegetarisches Angebot an. Für die Lieferung des Caterings kommt ein Elektroauto zum Einsatz. Das Fahrzeug hat einen hygienischen und lebensmittelgerechten Laderaum und ist für den Transport von Lebensmitteln entsprechend der Anforderungen und Vorschriften der Lebensmittelhygieneverordnung konzipiert.

Viele weitere Maßnahmen unterstreichen den Stellenwert der Nachhaltigkeit entlang der Prozessketten: Die Einwegverpackungen bestehen aus Zuckerrohrfasern, einem bislang ungenutzten Biomaterial. Das Verpackungsmaterial aus Zuckerrohr ist leicht und trotzdem sehr stabil. Gleichzeitig ist es wasserresistent und eignet sich für kalte und heiße Gerichte.

Alternativ zu den nachhaltigen Einwegverpackungen bietet das Casino gegen Pfand auch ein hochwertiges Mehrweggeschirr an, mit dem die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Speisen mitnehmen können. Damit ist der nächste Schritt in Richtung nachhaltiger Verpackung vollzogen und der anfallende Verpackungsmüll weiter reduziert.

Darüber hinaus hat das Casino am Campus Nord sein komplettes Angebot im Bistro und im Gästecasino mit Jahresbeginn 2022 auf Bio-Kaffee umgestellt. Der Kaffee ist bio-zertifiziert von der Rainforest Alliance und handverlesen. Er stammt aus Afrika sowie Zentral- und Südamerika. Hier schult der Hersteller die Kaffeeproduzenten in landwirtschaftlichen Techniken, mit denen sie den Auswirkungen des Klimawandels begegnen können.



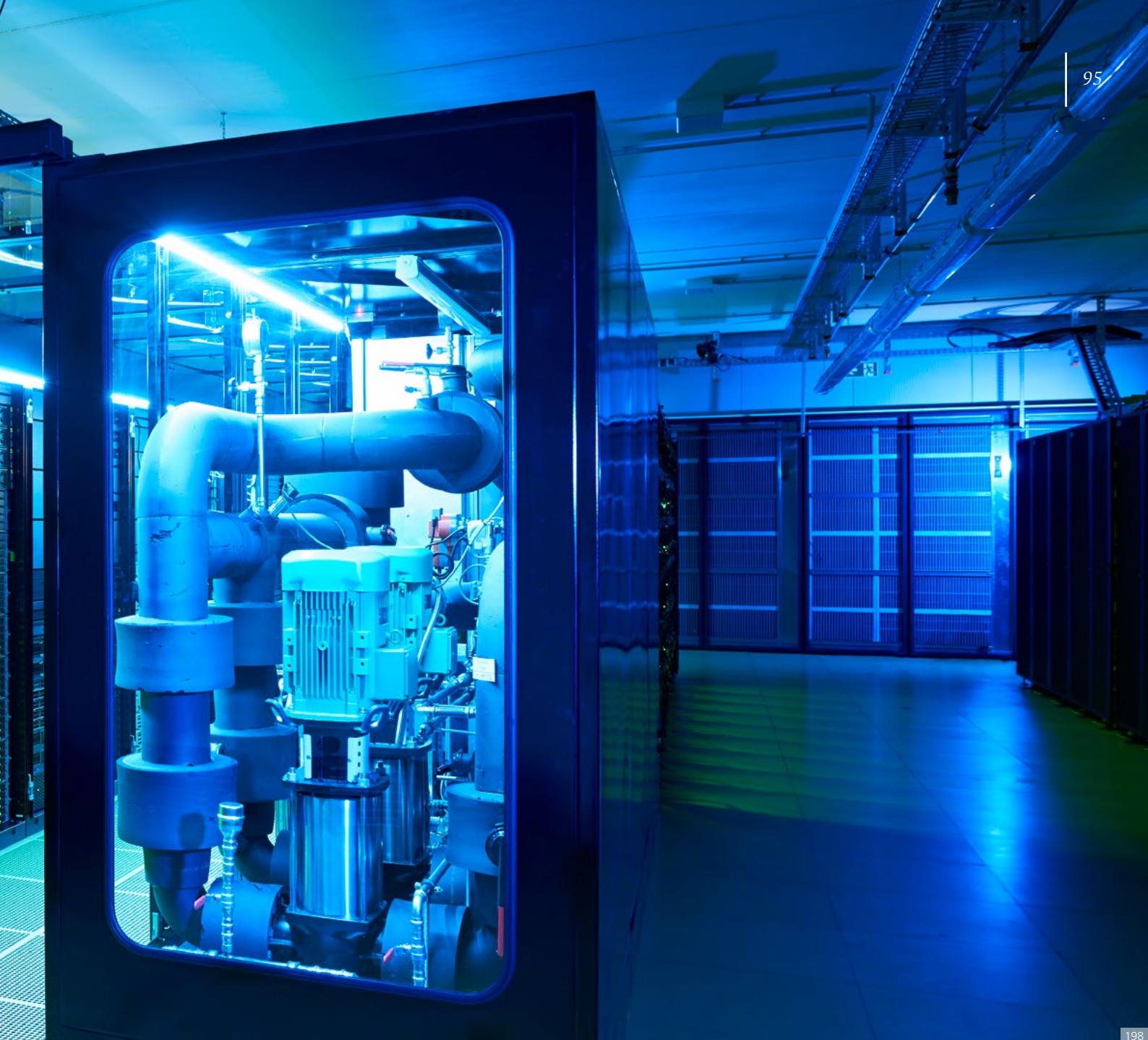


# DIGITALISIERUNG

Ein Strategiepapier zum Handlungsfeld Digitalisierung wurde im Jahr 2021 erarbeitet und nach Befassungen im Präsidium, im KIT-Senat und abschließend am 9. März 2022 im Aufsichtsrat als neuntes Kapitel in die Dachstrategie des KIT aufgenommen.

Digitalisierung bildet einen Teil des Fundaments für die Arbeits- und Wettbewerbsfähigkeit des KIT. Der digitale Wandel wird am KIT aktiv gestaltet, alle Mitarbeitenden und Studierenden werden dazu in diesen Prozess integriert. Das neue Handlungsfeld definiert die strategischen Ziele sowie Maßnahmen für die Digitalisierung am KIT.





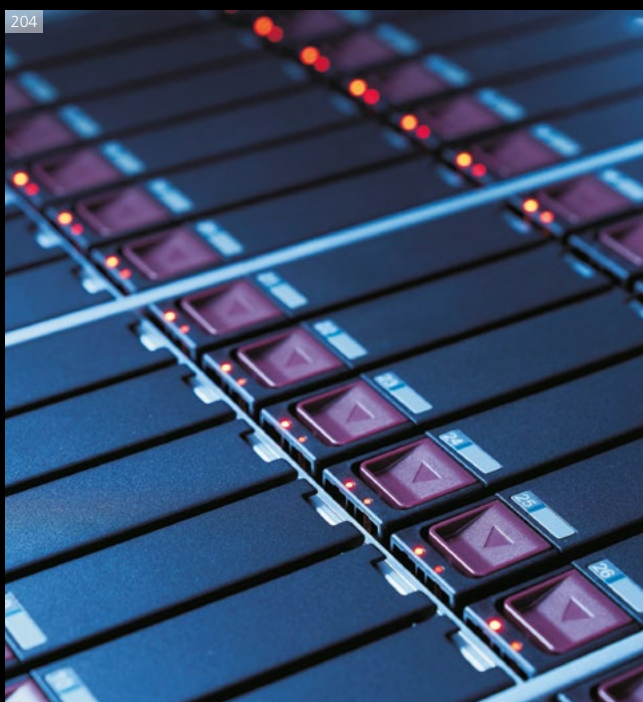
Digitalisierung dient dem KIT als Instrument, um herausragende Forschungsleistungen auf höchstem internationalem Niveau und eine vitale Innovations- und Transferkultur zu ermöglichen. Das KIT hat darüber hinaus den Anspruch, modernste Infrastrukturen der digitalen Informationsverarbeitung und -versorgung zu betreiben und diese weiterzuentwickeln.

Das KIT nutzt die Chancen der Digitalisierung für ein erfolgreiches Studium und eine exzellente Lehre. Die Studierenden werden im KIT dazu befähigt, in einer globalisierten und medial vernetzten Welt zu forschen, zu arbeiten, zu kommunizieren und zu agieren.

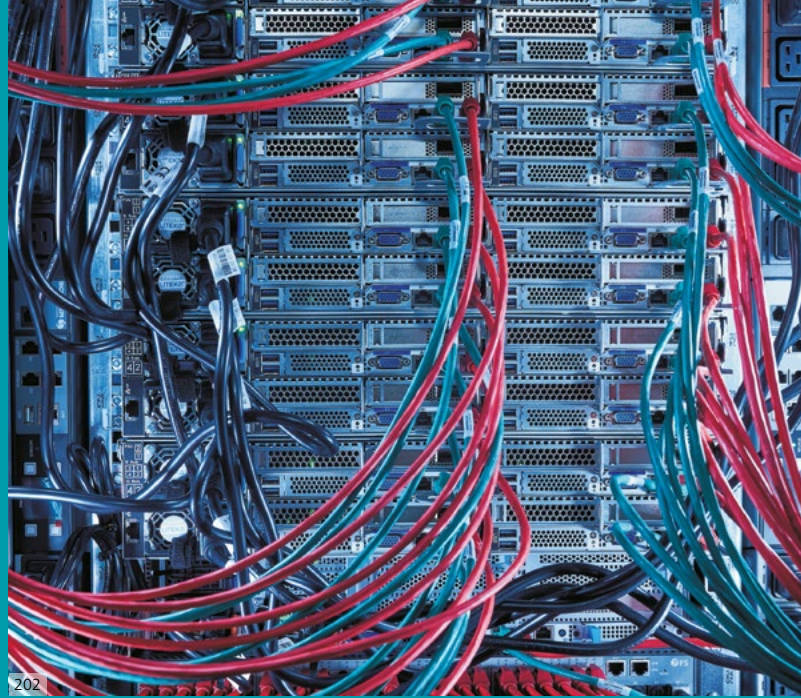
Zur Unterstützung der Kernaufgaben werden in der Administration des KIT die Abläufe und Prozesse auch durch verstärkte Digitalisierung transparenter und effizienter gestaltet. Gleichzeitig bietet der digitale Workspace am KIT flexible Arbeitsweisen, die technisch barrierefrei und inklusiv gestaltet sind und die Internationalisierung befördern. Hierbei spielt der Begriff „New Work“ eine zunehmend wichtige Rolle.

Informationssicherheit und Datenschutz sind fundamentale Voraussetzungen für eine erfolgreiche Digitalisierung und werden am KIT ganzheitlich und abgestimmt umgesetzt.











## NEW WORK

**Neue Ansätze für die Zukunft der Arbeit am KIT**

„Um die Arbeitswelt von morgen noch vielfältiger und näher an den Bedürfnissen und der Lebensrealität der Beschäftigten zu gestalten, haben wir das Projekt 'New Work' gestartet. Im Rahmen der Dachstrategie KIT 2025 erproben wir hier die Potenziale neuer Ansätze und betrachten die Perspektiven Mensch, Arbeitsort, Technologie und Organisation“, legt der Präsident des KIT, Professor Holger Hanselka, den Rahmen des Projekts „New Work“ fest.

Damit reicht das Projekt „New Work“ weit über die Nutzung von Homeoffice und mobilem Arbeiten in der täglichen Arbeitsorganisation hinaus. Es umfasst moderne, individuelle und lebenszyklusorientierte Arbeitsmodelle, auch mit Blick auf Arbeitszeit und -raum, sowie agile, projektorientierte und digitale ortsunabhängige Arbeitsformen. Es erschließt und entwickelt neue Ansätze der Arbeitsorganisation weiter und es fördert ressourcenschonende Formen der Raumnutzung.

New Work soll einen KIT-weiten, offenen Diskurs und einen kontinuierlichen Austausch mit einer möglichst großen Breite an Beschäftigten bieten, um diese Organisationsentwicklung eng zu begleiten und auch die Bedarfe der Mitarbeitenden aller Ebenen und Statusgruppen zu erfassen. Im ersten Teilprojekt analysierte das Projektteam im Jahr 2021 die Ausgangssituation, führte dazu eine

Umfrage unter den Mitarbeitenden durch, an der rund 3 500 Personen teilnahmen und führte Einzelinterviews mit internen und externen Stakeholdern. Beim anschließenden zweiten Teilprojekt standen die Umsetzung kurzfristiger Maßnahmen und Handlungsempfehlungen in den vier Perspektiven Mensch, Arbeitsort, Technologie und Organisation im Vordergrund. Dabei wurden auch ungenutzte Potenziale im Zusammenspiel zwischen mobiler Arbeit und Flächennutzung am KIT in die Diskussion aufgenommen.

Das dritte Teilprojekt begann mit der Auswahl und Initiierung von fünf Pilotprojekten, die unterschiedliche Aspekte von „New Work“ abdecken: Das Steinbuch Centre for Computing erprobt ein Flex-Office-Konzept einschließlich flacher Hierarchiestrukturen, agiler Vorgehensmodelle und einer neuen Plattform zur Zusammenarbeit. Das IPEK – Institut für Produktentwicklung arbeitet an einem Shared-Desk mit Wechselarbeitsplätzen und akustischer Optimierung. Die Dienstleistungseinheit Internationales entwickelt ein Raumnutzungskonzept für ein Sanierungsobjekt. Das Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren erprobt ein Poolraumkonzept für agiles und digitales Arbeiten in einer hybriden Arbeitswelt und das Institut für Automation und Angewandte Informatik beschäftigt sich mit den sozialen Aspekten von agilem und flexiblem Arbeiten. Die Pilotprojekte starteten im März 2022 und laufen 12 Monate.

Das Leitprojekt „New Work“ beschäftigt sich mit modernen, individuellen und lebenszyklusorientierten Arbeitsmodellen am KIT.





## DIGITALISIERUNG DER WISSENSCHAFT

# KIT an elf Konsortien der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur beteiligt

Forschungsdaten nehmen eine Schlüsselrolle in den Wissenschaften ein. In allen Wissenschaftsbereichen nehmen die Datenmengen rasant zu. Bereits vorhandene Datenbestände gelten dabei als wichtige Grundlage für neue Erkenntnisse. Diese sind für die wissenschaftliche Allgemeinheit jedoch oft nur schwer zugänglich. Bund und Länder bauen deshalb die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) auf. In der NFDI sollen wissenschaftliche Daten systematisch erschlossen, langfristig gesichert und zugänglich gemacht werden.

Zentrale Elemente der NFDI sind Konsortien, in denen Nutzende und Anbietende von Forschungsdaten mit Einrichtungen der Informationsinfrastruktur zusammenwirken. Zur Koordination der Aktivitäten wurde der gemeinnützige Verein NFDI e.V. mit Sitz in Karlsruhe durch die Bundesrepublik Deutschland und alle 16 Bundesländer gegründet. Gemeinsam gestalten der Verein und die NFDI-Konsortien die Zukunft des Forschungsdatenmanagements in Deutschland.

Seit März 2020 ist York Sure-Vetter, bis dahin Professor am Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren des KIT, Direktor der NFDI. Das Direktorat ist zugleich Vereinsvorstand des NFDI e.V.

Im Jahr 2022 wurden drei neue Konsortien mit Beteiligung des KIT in die Bund-Länder-Förderung aufgenommen: NFDI4Energy, NFDIxCS und Base4NFDI.

Die Energiewende geht mit einer zunehmenden Digitalisierung des Sektors einher: Um das vernetzte und klimaneutrale Energiesystem der Zukunft mit all seinen Komponenten aufzubauen und zu steuern, werden Unmengen an Daten benötigt. Mit dem Konsortium NFDI4Energy (National Research Data Infrastructure for the Interdisciplinary Energy System Research) sollen nun Austausch und Zugänglichkeit solcher Datensätze erleichtert und dadurch die Forschung beschleunigt werden.



Das KIT ist an elf der 28 im Rahmen der NFDI geförderten Konsortien beteiligt, unter anderem seit 2022 an NFDI4Energy.

Das Hauptziel des Konsortiums NFDIxCS (National Research Data Infrastructure for and with Computer Science) ist es, Dienste zur Speicherung komplexer Datenobjekte aus der spezifischen Vielfalt der Teilgebiete der Informatik zu identifizieren, zu definieren und einzusetzen. Dazu werden nicht nur die Daten zusammen mit den zugehörigen Metadaten, sondern auch die zugehörigen Software-, Kontext- und Ausführungsinformationen in einer standardisierten Weise abgebildet.

Base4NFDI (Basic Services for NFDI) will durch eine breite Zusammenarbeit von Wissenschaftsgebieten und Infrastrukturanbietern Synergien in der wissenschaftlichen Dateninfrastruktur identifizieren und nutzbar machen. NFDI-weite Basisdienste haben das Potenzial, die meisten oder sogar alle Konsortien zu bedienen. Zu diesem Zweck wird Base4NFDI die Dienste in einem dreistufigen Prozess unterstützen: in ihrer Initialisierung, ihrer Integration und ihrem Hochfahren für den Dienstbetrieb.

Mit insgesamt 28 geförderten Konsortien ist die NFDI seit 2022 vollständig aufgestellt, das KIT ist an elf dieser Konsortien beteiligt.

## DIGITALE UND HYBRIDE LEHRE

**Unterstützung moderner Lehrformate**

Durch die Coronapandemie sind die Möglichkeiten digitaler und hybrider Lehrformate in den letzten Jahren verstärkt in den Blickpunkt gerückt. Studierende wurden auf die virtuellen Angebote des KIT verwiesen, um nicht zu Lehrveranstaltungen auf den Campus kommen zu müssen.

Auch als die Durchführung der Lehrveranstaltungen vor Ort wieder möglich war, wurden viele Präsenzveranstaltungen zusätzlich online angeboten. Einerseits konnten die Lehrenden ihre Veranstaltungen wie geplant durchführen, auf der anderen Seite blieb die Teilnahme auch für Studierende möglich, die nicht anwesend sein konnten. Der Hörsaal wurde zu einem Lernort, der Studierende vor Ort und virtuell Teilnehmende einschloss.

So werden aktuell etwa ein Drittel der Vorlesungen am KIT als hybride Veranstaltung angeboten. Sie komplementieren das Portfolio an Lehrangeboten, zu denen weiterhin auch Präsenzformate, ergänzt durch elektronisch bereitgestellte Lernmaterialien, sowie reine Onlineformate zählen.

Die Umsetzung der Digitalisierung in der Lehre gelingt langfristig und hochschulweit, wenn sie als Gemeinschaftsaufgabe aller verantwortlichen Akteure, Ebenen und Personen wahrgenommen und entsprechend

verzahnt wird. Bei der Konzeption, Erstellung und Veröffentlichung von E-Learning-Angeboten werden die Lehrenden entsprechend koordiniert, von den passenden Akteurinnen und Akteuren aus verschiedenen Dienstleistungseinheiten des KIT begleitet oder bei der Durchführung und Bereitstellung beispielsweise von Vorlesungsaufzeichnungen, Livestreams, Videoproduktionen und Archivierungsfragen beraten.

Die Digitalisierung der Lehre bringt aus didaktischer Perspektive einige Veränderungen mit sich. Digitale Techniken und Methoden können andere Formen der Zusammenarbeit ermöglichen, erfordern dafür aber – zumindest in Teilen – veränderte Kommunikationswege und -formen. E-Learning Lösungen können je nach Veranstaltungsform, Lerninhalt, Gruppengröße sowie Ziel des Einsatzes sehr unterschiedlich aussehen.

Sowohl Lehrende als auch Studierende des KIT bewerten die Online- und Hybridangebote überwiegend positiv. Den Studierenden erleichtert die flexible Teilnahmemöglichkeit die Organisation ihres Studiums. Auch die Möglichkeiten zur interaktiven Teilhabe über Chats oder Quiz-Angebote und digitale Lehrevaluationen kommen gut an.

Rund ein Drittel der Vorlesungen am KIT werden als hybride Veranstaltungen angeboten.





## INFORMATIONSSICHERHEIT UND DATENSCHUTZ

### Richtlinie zur Benennung von Ansprechpersonen neu gefasst

Das KIT trägt eine gesellschaftliche und rechtliche Verpflichtung zur Gewährleistung des Datenschutzes und der Informationssicherheit, wie sie sich in der Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) und der Verwaltungsvorschrift zur Informationssicherheit des Landes Baden-Württemberg widerspiegelt. Datenschutz und Informationssicherheit sind bei der Planung und Durchführung der Kernaufgaben des KIT in Forschung, Lehre und Innovation zu gewährleisten.

Aufbauend auf einer vom Präsidium im November 2019 beschlossenen Richtlinie wurden am KIT ab 2020 für alle Organisationseinheiten Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner für Datenschutz und Informationssicherheit etabliert. Diese Richtlinie wurde im Jahr 2022 in vielen Teilen überarbeitet und in ihrer Neufassung im November 2022 als „Richtlinie zu Ansprechpersonen für Datenschutz und Informationssicherheit in den Organisationseinheiten des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)“ durch Beschluss des Präsidiums in Kraft gesetzt. Das Präsidium kommt mit der Novellierung der Richtlinie seiner Verantwortung im Hinblick auf Datenschutz und Informationssicherheit nach.

Die Neufassung der Richtlinie verbessert die Umsetzbarkeit, insbesondere in den fünf Bereichen des KIT. Darüber hinaus schärft sie die Aufgabenbeschreibung der Ansprechpersonen für Informationssicherheit und macht es damit leichter, den Aufwand für die damit einhergehenden Aufgaben abzuschätzen. Gleichzeitig wurden die Benennungsmechanismen so verändert, dass sie unterschiedlichen, auch über Organisationseinheiten hinausgehenden, Organisationsstrukturen gerecht werden können.

Zu den Aufgaben der Ansprechpersonen für Datenschutz und Informationssicherheit gehört laufend eine



Im KIT wurden für alle Organisationseinheiten Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner für Datenschutz und Informationssicherheit etabliert und deren Aufgaben durch eine neue Richtlinie klar definiert.

Einschätzung der Konformität der Datenverarbeitungsprozesse mit den Vorgaben zu Datenschutz und Informationssicherheit sowie die Unterstützung und Beratung der jeweiligen Leitung und der Beschäftigten in ihren Zuständigkeitsbereichen. Bei konkreten Anlässen wie der Geltendmachung von Betroffenenrechten, Datenschutzpannen oder der Anwendung bei Verfahren oder Projekten, in denen personenbezogene Daten oder vertrauliche Informationen verarbeitet werden, koordinieren die Ansprechpersonen die Kommunikation zwischen den betroffenen Stellen.

Dabei sind die Ansprechpersonen selbst nicht für die Umsetzung von Maßnahmen zum Datenschutz und zur Informationssicherheit verantwortlich. Vielmehr verbleibt die Verantwortung für die Gewährleistung des Datenschutzes sowie der Informationssicherheit innerhalb der verschiedenen Zuständigkeitsbereiche bei der jeweiligen Leitung.



## NACHHALTIGKEIT

Das KIT hat den Anspruch, die Prinzipien nachhaltigen Handelns auch auf sich selbst anzuwenden, mit seiner Forschung, Lehre und den Transferaktivitäten sowie in seinem Betrieb zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen und damit eine Vorbildfunktion einzunehmen. In der Dachstrategie KIT 2025 wurde hierzu das Handlungsfeld Nachhaltigkeit erarbeitet. In diesem Handlungsfeld werden Ziele und Maßnahmen benannt, die einen bedeutenden Beitrag des KIT zur nachhaltigen Transformation unserer Gesellschaft sowie der eigenen Organisation leisten.

Digitalisierung und Nachhaltigkeit gehören am KIT untrennbar zusammen: Sie sind vielfältig miteinander





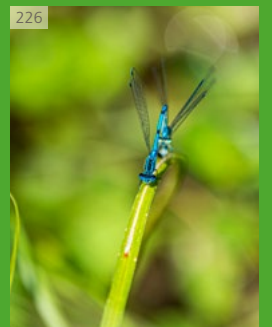
der verknüpft und wirken überall in das Handeln des KIT hinein. Genau an dieser Schnittstelle hat das KIT im Präsidium ein neues Ressort „Digitalisierung und Nachhaltigkeit“ geschaffen und damit die Verantwortung auf höchster Leitungsebene verankert. Bedeutender Teil der Transformation am KIT ist das in die Dachstrategie eingebettete Energie- und Klimaschutzkonzept, das den Status Quo erfasst und übergeordnete Maßnahmen identifiziert.

Um die vielfältigen und tiefgreifenden Wandlungsprozesse unserer Gesellschaft hin zu Zukunftsfähigkeit und Nachhaltigkeit zu unterstützen, ist im Februar 2022 das Karlsruher Transformationszentrum

für Nachhaltigkeit und Kulturwandel offiziell gestartet, dessen Aufbau vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg gefördert wird.

Des Weiteren wurde das KIT vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der Deutschen UNESCO-Kommission beim ersten nationalen Preis Bildung für nachhaltige Entwicklung als Lernort ausgezeichnet. Bei der Verleihung hob der Parlamentarische Staatssekretär des BMBF, Dr. Jens Brandenburg, die Sensibilisierung und Qualifizierung von jungen Menschen am KIT als maßgeblichen Beitrag zu einer nachhaltigeren Zukunft hervor.









220



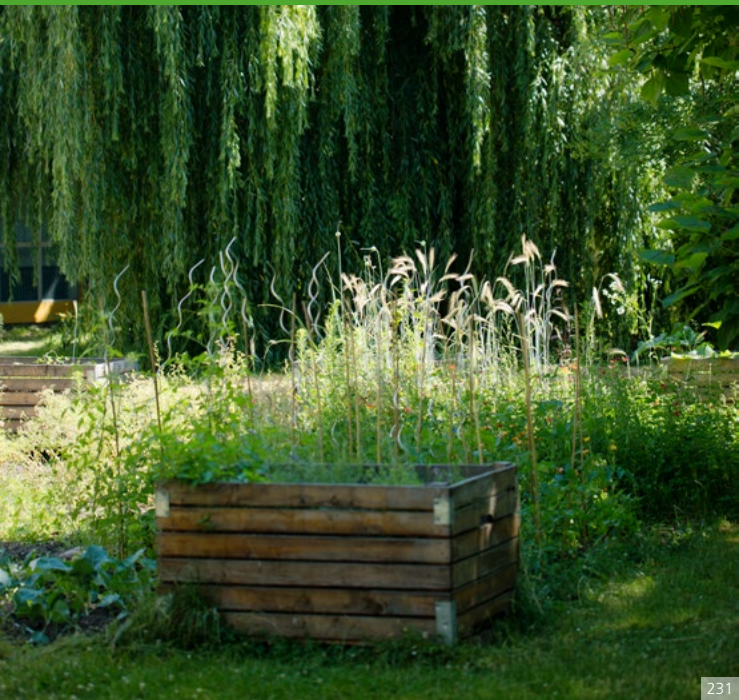
221



222



227



231



232



233



## NACHHALTIGKEIT IN DER FORSCHUNG

**Verantwortung, Transformation und Kulturwandel**

Das KIT leistet im Rahmen seiner drei Kernaufgaben (Forschung, Lehre, Innovation) Beiträge zur nachhaltigen Entwicklung. Dem Transfer in Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft wird dabei ein besonderes Gewicht beigemessen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am KIT aus den zahlreichen Fachrichtungen erzielen wichtige Erkenntnisse zu drängenden Fragen der Nachhaltigkeit und unterstützen das Erreichen der globalen Nachhaltigkeitsziele.

**Helmholtz Energy**

Mit Forschung von den Grundlagen bis zur Anwendung schafft der Helmholtz-Forschungsbereich Energie, der seit 2022 unter der Marke Helmholtz Energy firmiert, die wissenschaftlichen Voraussetzungen für eine klimaneutrale Energieversorgung, die ökonomisch und gesellschaftlich getragen wird. In interdisziplinären Programmen entwickeln die Forschenden zukunftsweisende Lösungen für die Energiewende in Deutschland und für den nachhaltigen Umbau der Energieversorgung weltweit.

Das am KIT angesiedelte Helmholtz Energy Office (bisher: Koordinationsstelle Helmholtz-Forschungsbereich Energie) unterstützt den Präsidenten des KIT, Professor Holger Hanselka, bei seinen Aufgaben als Helmholtz-Vizepräsident für den Forschungsbereich Energie und betreut auch die Plattform „Helmholtz Energy“ zur Unterstützung der programm- und zentrenübergreifenden Vernetzung.

Helmholtz Energy schafft die wissenschaftlichen Voraussetzungen für eine klimaneutrale Energieversorgung, die ökonomisch und gesellschaftlich getragen wird.

Der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine verdeutlicht die starke Abhängigkeit der Energieversorgung Deutschlands vom Import fossiler Energieträger wie Gas, Erdöl und Kohle. Die disruptiven geopolitischen Veränderungen fordern unsere Gesellschaft heraus, die eigene Souveränität auf den Gebieten der Energie- und Rohstoffversorgung rasant voranzutreiben – und dabei gleichzeitig das Ziel der Klimaneutralität nicht aus den Augen zu verlieren.

Helmholtz Energy stellt sich der gesellschaftlichen Verantwortung: Gemeinsam mit seinen Partnern aus Politik und Wirtschaft will Helmholtz Energy zentrale Forschungsaktivitäten gezielt beschleunigen, um mit einem raschen Transfer von Schlüsseltechnologien und Know-how zu unserer Versorgungssicherheit beizutragen. Als direkte Reaktion auf den russischen Angriffskrieg hat Helmholtz Energy vier Initiativen entwickelt:

- Beschleunigter Transfer der nächsten Generation von Solarzellen in die Massenfertigung
- Geotechnologien für eine Zeitenwende in der Energieversorgung in Deutschland
- Helmholtz-Plattform zum Design robuster Energiesysteme und Rohstoffversorgung
- Rohstoffsicherung durch flexible und nachhaltige Schließung von Stoffkreisläufen

Die Initiativen werden als Beitrag zur Zeitenwende aus ungebundenen Mitteln des Pakts für Forschung und Innovation mit insgesamt 25 Millionen Euro gefördert und beschleunigen innerhalb von drei bis fünf Jahren die Entwicklung von Technologien zur Marktreife. An allen vier Initiativen ist das KIT beteiligt.





## Nachhaltigkeit und Kulturwandel

Unsere Gesellschaft steht vor vielfältigen und tiefgreifenden Wandlungsprozessen. Dabei geht es um eine Transformation unserer Lebens- und Wirtschaftsweise hin zu Zukunftsfähigkeit und Nachhaltigkeit in allen Lebensbereichen, Sektoren und Sparten. Um diese Wandlungsprozesse zu unterstützen, hat das KIT im Jahr 2022 das „Karlsruher Transformationszentrum für Nachhaltigkeit und Kulturwandel“ (KAT) gegründet.

Das KAT verbindet Wissenschaft und Praxis auf sieben Handlungsfeldern: Forschung, Bildung, Beratung, Verständigung und Vernetzung, Reflexion und Kontemplation, Experimentierräume sowie Aktion und Innovation und schlägt damit eine Brücke vom Wissen zum Handeln.

Das KAT ist am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse des KIT angesiedelt, das auf 25 Jahre auch international anerkannte Nachhaltigkeitsforschung zurückblickt. Es hat bereits umfangreiche Erfahrungen mit Reallaboren gesammelt und wurde für das Reallabor „Quartier Zukunft – Labor Stadt“, das durch das KAT weiterbetrieben wird, mehrfach ausgezeichnet. Das KAT soll in den nächsten Jahren weiter ausgebaut werden und zu einem national und international sichtbaren und wirksamen Motor der Nachhaltigkeitstransformation werden.

Im jüngst gestarteten Forschungsprojekt „Hochschulen in Gesellschaft – Realexperimente transformativer Lern- und Forschungsprozesse für eine Kultur der Nachhaltigkeit an Hochschulen“ (KuNaH) soll eine integrative Forschungs- und Entwicklungsperspektive auf eine Kultur der Nachhaltigkeit an Hochschulen erarbeitet und erprobt werden. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, wie eine Kultur der Nachhaltigkeit an Hochschulen als



Das KAT ist am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse des KIT angesiedelt, das auf 25 Jahre international anerkannte Nachhaltigkeitsforschung zurückblickt.

integrativer Aspekt einer Nachhaltigkeitstransformation konzeptionell gefasst und beschrieben sowie durch Realexperimente an den jeweiligen Hochschulen untersucht und stimuliert werden kann.

Im Rahmen dieses Projekts ist das KAT in die Durchführung von Stakeholder- und Umfeldanalysen eingebunden und in die Umsetzung der Dachstrategie des KIT. Im Zentrum stehen die kooperative Konzeption und Durchführung der Realexperimente am KIT in den Bereichen „Leitbild Nachhaltigkeit am KIT“ und „Nachhaltigkeit in Innovationsmanagement und Wissenstransfer“ mit den relevanten Akteurinnen und Akteuren am KIT. Außerdem spielt das KAT eine maßgebliche Rolle bei der Begleitung der Realexperimente an den Partnerhochschulen.

An Hochschulen in Deutschland sind in den vergangenen Jahren vielfältige Initiativen und Ansätze zur Implementierung des Leitbilds Nachhaltiger Entwicklung entwickelt und erprobt worden. Zwar konnten auf diese Weise neues Wissen, Konzepte und Methoden für die Umsetzung an Hochschulen herausgearbeitet werden, jedoch fehlen immer noch integrative Ansätze, die die verschiedenen Hochschul-Handlungsfelder als Whole-Institution-Approach systematisch zusammendenken und eine umfassende „Kultur der Nachhaltigkeit“ an Hochschulen fördern. Hier setzt das Projekt KuNaH an.

## NACHHALTIGKEIT IN DER LEHRE

## Projekt NaProIng bringt Nachhaltigkeitsthemen in das Ingenieurstudium

Nachhaltige Produkte brauchen auf Nachhaltigkeit ausgerichtete und ausgebildete Ingenieurinnen und Ingenieure. Die sich stetig verändernde und hoch diversifizierte Ausbildung vermittelt den Studierenden ein reichhaltiges Fachwissen und vielfältige Methoden zur Entwicklung und Optimierung von technischen Lösungen. Bedingt durch die Diversifikation und die hohe Komplexität der Technologien ist die Ausbildung schwerpunktmäßig auf Methoden der technischen Machbarkeit, auf Funktionsentwicklung und -optimierung und auch auf Robustheit von Produkten und Innovationen ausgelegt. Im Beruf in der Industrie angekommen, wird der Werkzeugkasten meist nur um Methoden erweitert, die die Robustheit in Abwägung zur Kostenoptimierung (hinsichtlich Nutzung und Herstellung) im Fokus haben. Methodische Schlüsselkompetenzen für nachhaltige Produktentwicklung sind in der Regel nicht fester Bestandteil von Ausbildung oder Beruf – und werden allenfalls aus Eigeninteresse aufgebaut.

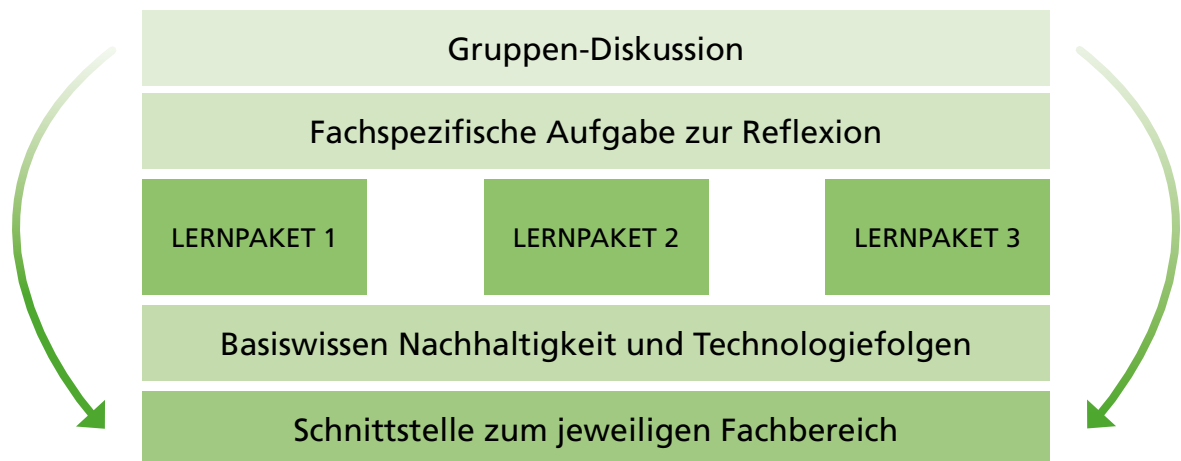
An diesem Punkt setzt das Projekt NaProIng an. Ziel ist es, kurzfristig die Vermittlung von Werkzeugen und Schlüsselkompetenzen zur nachhaltigen Produktentwicklung für Ingenieurinnen und Ingenieure zu entwickeln und anzubieten. Um die langfristige Vorbereitungszeit zur Einführung neuer Studiengänge und Zusatzqualifikationen zu verkürzen, wird hier die Entwicklung von Modulen vorgeschlagen, die in bestehende Studiengänge und Vorlesungen integrierbar sind.

Dabei wird das Lehrthema Nachhaltigkeit über drei Ebenen entfaltet. Zunächst wird Nachhaltigkeit als normative Leitidee und integratives Dachkonzept im Zeitverlauf nachgezeichnet und inhaltlich dargelegt. Nachhaltigkeit und Unternehmen thematisiert dann die vielfältigen Herausforderungen von nachhaltigem, unternehmerischem Handeln. Darunter fallen etwa das strategische Unternehmensmanagement oder die übergreifende Nachhaltigkeitsbewertung und -kommunikation. Schließlich stehen konkrete Anknüpfungspunkte für Studierende des Ingenieurwesens im Vordergrund. Dabei werden an konkreten Beispielen Ansätze von nachhaltigen Werkstoffen, Kreislaufwirtschaft und Circular Economy oder Prinzipien einer ökologischen Produktentwicklung thematisiert. Mit diesem umfassenden Blick auf Nachhaltigkeit sollen die Studierenden anschlussfähig sein, um das Thema Nachhaltigkeit später in ihren Berufsalltag einbringen zu können.

In einem ersten Schritt wurden Pflichtvorlesungen aus dem Bachelorstudium Maschinenbau ausgewählt, die Ansatzpunkte für Lernmodule aus dem Themenfeld der Nachhaltigkeit bieten. In Absprache mit den Dozentinnen und Dozenten wurden diese Lernmodule entwickelt und vereinzelt auch schon getestet. In den nächsten Schritten werden diese Module noch verdichtet und gekapselt, dass sie auch als Skript für MOOC – Videoimplementationen geeignet sind.

Prozesse zur angepassten Integration von Nachhaltigkeits-Lernmodulen in Vorlesungen.

236





## NACHHALTIGKEIT IM TRANSFER

# Photovoltaik, Nachhaltigkeit und Digitalisierung

### Neuartige elektronische Komponenten

Im Juli 2022 startete das vom KIT koordinierte Verbundprojekt Solarpark 2.0. Innovative Schaltungen, neuartige Leistungselektronik und KI-gestützte Optimierung sollen Ausbeute und Lebensdauer von großen Photovoltaik-Freiflächenanlagen steigern und die Betriebskosten senken.

Um ein Photovoltaikmodul maximal effizient einzusetzen, muss es nahe an seinem individuellen Maximum Power Point (MPP) arbeiten. Hier ist die Leistung am höchsten. Da sich der MPP aber je nach Temperatur, Sonnenstand und weiteren Faktoren ändert, muss für einen optimalen Betrieb die Spannung kontinuierlich nachgeregelt werden. Um das zu realisieren, kommt bei Solarpark 2.0 die am KIT patentierte HiLEM-Schaltung (steht für: High Efficiency Low Effort MPPT) zum Einsatz.

### Druckbarer Klebstoff für Solarmodule

Solarmodule mit Drucktechniken fertigen: Möglich wird das mithilfe eines leitfähigen und druckbaren Klebstoffs, den Forschende des KIT und das Unternehmen PRO-TAVIC INTERNATIONAL in einem gemeinsamen Projekt zur Marktreife bringen wollen. Der Spezialkleber soll die Herstellung von Photovoltaik-Modulen stark vereinfachen und dabei den Energie- und Materialverbrauch senken. Dank der neuen Klebetechnologie werden Lötverbindungen überflüssig.

Die Verschaltung der Solarmodule wird bei niedrigen Temperaturen aufgedruckt. Nur so können neue Zelltechnologien wie Perowskit-Tandemsolarzellen mit höherem Wirkungsgrad großtechnisch produziert werden. Möglich wird die Nutzung der einfachen Klebetechnologie durch einen komplexen Materialmix.



Bundeskanzler Olaf Scholz besuchte bei der Hannover Messe 2022 den Stand des KIT im „Future Hub“. Das KIT zeigte hier Forschungsergebnisse zu Nachhaltigkeit und Digitalisierung.

Auch an anderer Stelle hat die Technologie großes Potenzial, etwa bei der Fertigung elektronischer Geräte wie Smartphones oder Notebooks. Der druckbare Klebstoff für Solarmodule hat beim Innovationspreis NEULAND des KIT den Transferpreis gewonnen.

### Nachhaltigkeit und Digitalisierung auf der Hannover Messe

Wie Nachhaltigkeit und Digitalisierung zusammen gedacht werden können, war auch der Leitfaden der Exponate des KIT bei der Hannover Messe 2022. Klimaprognosen und Risikoprävention, Datensicherheit und Künstliche Intelligenz, Energiewende und Kreislaufwirtschaft waren die Themen, die das KIT an seinen beiden Hauptständen im „Future Hub“ und bei den „Energy Solutions“ präsentierte. Aktuelle Projekte aus der Mobilitätsforschung stellte das KIT zudem am Stand von Baden-Württemberg International vor. Digitale Technologien können zur nachhaltigen Entwicklung beitragen, unter anderem über ressourceneffizient Produktion oder vernetzte Mobilität. Umgekehrt muss auch die Digitalisierung nachhaltig gestaltet werden.



## PREISE, EHRUNGEN, AUSZEICHNUNGEN UND BERUFUNGEN IN GREMIEN

Das KIT und der KIT Freundeskreis und Fördergesellschaft e.V. (KFG) verliehen die Heinrich-Hertz-Gastprofessur 2022 an Professor Reinhard Genzel. Er ist Direktor des Max-Planck-Instituts für extraterrestrische Physik in Garching und erhielt 2020 den Nobelpreis für Physik. Im Oktober 2022 sprach er im vollbesetzten Audimax des KIT in einem öffentlichen Vortrag über „Galaxien und Schwarze Löcher“: Reinhard Genzel präsentierte die neuesten Messungen insbesondere zu massiven Schwarzen Löchern in den Zentren von Galaxien und diskutierte Konsequenzen für die Entstehung von Schwarzen Löchern im frühen Universum. Neben dem öffentlichen Vortrag leitete Reinhard Genzel am KIT ein Seminar für Studierende.



Verleihung der Heinrich-Hertz-Gastprofessur 2022 an  
Professor Dr. Reinhard Genzel  
Direktor des Max-Planck-Instituts für extraterrestrische Physik



Chancenorientierung in der Helmholtz-Gemeinschaft

www.kit.



Mit der Heinrich-Hertz-Gastprofessur ehren der KFG und das KIT jedes Jahr eine herausragende Persönlichkeit aus Wissenschaft, Wirtschaft, Kultur oder Politik für ihre Leistungen und Beiträge in Forschung und Gesellschaft. Der KFG, der sich für die Förderung von Forschung, Lehre, Innovation und dem akademischen Zusammenleben am KIT einsetzt, stiftete die Gastprofessur 1987 – hundert Jahre nach dem experimentellen Nachweis der elektromagnetischen Wellen durch den Physiker Heinrich Hertz an der Technischen Hochschule Karlsruhe, einer Vorgängereinrichtung des KIT.

Der Julius Wess-Preis 2022 des KIT-Zentrums Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik (KCETA) wurde

im Dezember 2022 an die renommierte Astroteilchenphysikerin Elena Aprile, Professorin für Physik an der Columbia University, New York, verliehen.

Professorin Elena Aprile ist Mitglied der American Academy of Arts and Sciences und der National Academy of Sciences der USA. Seit 2002 ist sie Sprecherin der von ihr initiierten internationalen XENON Dark Matter Collaboration, an der auch das KIT beteiligt ist. Sie erhielt den Preis in Anerkennung ihrer langjährigen bahnbrechenden wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der Suche nach Dunkler Materie, insbesondere der Entwicklung von hochsensitiven Detektoren.









241



242



243



246



248



247



252



253



254



## ALEXANDER VON HUMBOLDT-PROFESSUR FÜR ANDRÉ PLATZER

**IT-Spitzenforscher mit höchstdotiertem Forschungspreis Deutschlands kommt ans KIT**

André Platzer, Experte für theoretische Informatik, wurde 2022 mit der Alexander von Humboldt-Professur, Deutschlands höchstdotiertem internationalem Forschungspreis, der mit jeweils bis zu fünf Millionen Euro ausgestattet ist, ausgezeichnet. Mit ihr würdigt die Alexander von Humboldt-Stiftung weltweit führende und bisher im Ausland tätige Forschende aller Disziplinen. Sie sollen langfristig zukunftsweisende Forschung an deutschen Hochschulen betreiben, finanziert wird die Auszeichnung vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Die Verkehrsströme auf dem Schienennetz oder an Flughäfen werden im Wesentlichen von Computern geregelt, die Interaktion zwischen Computer- und Kommunikationssystem und den Fahr- oder Flugzeugen muss dabei reibungslos erfolgen. André Platzer forscht daran, solche Computer-Assistenzsysteme extrem sicher zu machen. Der Experte für theoretische Informatik ist nun als Humboldt-Professor für Künstliche Intelligenz ans KIT gekommen.

Die Cyber-physischen Systeme (CPS), in denen mechanische Komponenten über Netzwerke und moderne Informationstechnik miteinander verbunden sind, ermöglichen die Steuerung und die Kontrolle von komplexen Systemen und Infrastrukturen. Informatik-

Experte Platzer untersucht, wie durch Logik und Programmierung gewährleistet werden kann, dass die Computer- und Kommunikationssysteme mit der physischen Bewegung fehlerfrei zusammenwirken. Denn nur wenn das gelingt, arbeiten die CPS optimal zeitsparend, sicher und effizient.

Platzer hat die logischen Grundlagen für das Open-Source-Werkzeug KeYmaera X entwickelt, das in der Community Anwendung findet. Es ermöglicht, Beweise für Korrektheit eines Systems zu liefern. Bei staatlichen und industriellen Kollaborationen hat diese angewandte Grundlagenforschung von Platzer die Sicherheit von CPS in Schienen- und Flugverkehr und medizinischer Robotik entscheidend verbessert.

Am KIT nimmt André Platzer die Alexander-von-Humboldt Professur zu Logic of Autonomous Dynamical Systems an und leitet das neue Institute for Reliability of Autonomous Dynamical Systems, um Synergien zu anderen Anwendungsfeldern von verlässlichen CPS zu schließen. Er lehrt seit 2008 an der Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA. Seine Dissertation wurde mit dem ACM Doctoral Dissertation Honorable Mention Award ausgezeichnet. Schon 2009/2010 galt er laut Popular Science Magazine beziehungsweise IEEE Intelligent Systems als einer der zehn besten Nachwuchsforschenden im KI-Bereich.

André Platzer forscht an sicheren Computer-Assistenz-Systemen.



255

André Platzer wurde im Fach Informatik an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg 2008 promoviert. Direkt im Anschluss wurde er als Assistant Professor ans renommierte Informatikinstitut der Carnegie Mellon University berufen, an dem er seitdem tätig ist und wo er 2014 zum Associate Professor und 2020 zum Full Professor ernannt wurde. 2015 war er Gastprofessor an der Cornell University, Ithaca, USA. 2019 forschte er als Humboldt-Stipendiat und DFG Mercator-Fellow an der Technischen Universität München.



## AUSZEICHNUNG DER DFG FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN NACHWUCHS

### Pascal Friederich erhielt Heinz Maier-Leibnitz-Preis

Pascal Friederich, Tenure-Track-Professor am KIT, erhielt im Jahr 2022 einen Heinz Maier-Leibnitz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Der Preis gilt als die wichtigste Auszeichnung für den wissenschaftlichen Nachwuchs in Deutschland. In seiner interdisziplinär ausgerichteten Arbeit konzentriert sich Pascal Friederich auf den Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Materialsimulation, virtuelles Materialdesign sowie autonome experimentelle Plattformen zur automatischen Materialerkennung. Ziel ist es, die Entwicklungszeit für neue, hochleistungsfähige Materialien – sei es für effiziente Energiespeicher oder für Anwendungen in der Medizin – deutlich zu verkürzen.



Pascal Friederich, Tenure-Track-Professor am Institut für Theoretische Informatik des KIT, erhielt einen Heinz Maier-Leibnitz-Preis der DFG.

Die DFG verleiht den Heinz Maier-Leibnitz-Preis an Forscherinnen und Forscher in einem frühen Karriere-stadium für herausragende Leistungen. Der Preis ist mit 20 000 Euro dotiert und soll die Ausgezeichneten dabei unterstützen, ihre wissenschaftliche Laufbahn weiterzuverfolgen. 2022 erhielten insgesamt zehn Forschende den Leibnitz-Preis. Benannt ist der Preis nach dem Physiker Professor Heinz Maier-Leibnitz, DFG-Präsident von 1974 bis 1979.

Pascal Friederich ist Tenure-Track-Professor am Institut für Theoretische Informatik des KIT sowie assoziierter Gruppenleiter am Institut für Nanotechnologie des KIT und leitet die Forschungsgruppe AiMat (Artificial Intelligence for Materials Sciences). Sie befasst sich vor allem mit der datenbasierten Vorhersage von Materialeigenschaften, mit computergestütztem Materialdesign, mit dem Einsatz von Maschinellem Lernen zur Materialsimulation auf atomarer Skala sowie mit der direkten Verbindung von Methoden der Künstlichen Intelligenz mit Experimenten im Labor. Diese Themen gewinnen angesichts der

steigenden Nachfrage nach leistungsfähigen Materialien und der Vielfalt an Anwendungsmöglichkeiten stetig an Bedeutung.

Nach dem Bachelor- und Masterstudium der Physik am KIT entwickelte Pascal Friederich im Rahmen seiner Promotion, ebenfalls am KIT, eine neue Methode zur Berechnung der Materialeigenschaften, die den Weg zum Design neuartiger organischer Halbleiter weist. Bei Forschungsaufenthalten am Georgia Institute of Technology, USA, sowie als Marie Curie Fellow an der Harvard University, ebenfalls USA, und an der University of Toronto, Kanada, arbeitete er an der Entwicklung von Methoden des Maschinellen Lernens für verschiedene Disziplinen. Er ist Autor zahlreicher Publikationen in renommierten wissenschaftlichen Zeitschriften.

## LANDESFORSCHUNGSPREIS FÜR ANKE-SUSANNE MÜLLER

**Expertin für Beschleunigerforschung des KIT mit höchstdotiertem Forschungspreis Baden-Württembergs ausgezeichnet**

Professorin Anke-Susanne Müller, Institut für Beschleunigerphysik und Technologie des KIT, erhielt den Landesforschungspreis Baden-Württemberg 2022. Damit würdigt das Land die Spitzenphysikerin für ihre Leistungen in der Grundlagenforschung. Mit ihrem Team leistet Müller bahnbrechende Beiträge, um Teilchenbeschleuniger stabiler, kompakter und energieeffizienter zu machen. Die mit 100 000 Euro verbundene Auszeichnung gilt als höchstdotierter Forschungspreis eines Bundeslandes.

Im Bereich der Beschleunigerforschung hat sich Professorin Anke-Susanne Müller eine weltweit führende Position erarbeitet. Sie und ihr Team am KIT haben Grundlagen dafür geschaffen, dass neue Konzepte für Teilchenbeschleuniger denkbar werden. Als Pionierin in der Entwicklung und Anwendung präziser Elektronenstrahl- und Photonpulsdiagnostik trägt die Forschung von Anke-Susanne Müller maßgeblich zur Entwicklung von Beschleunigern der Zukunft bei. Diese sind in der Lage, etwa die Tumorthherapie oder auch die Veredelung von Werkstoffen zu revolutionieren.

Müller und ihr Team im Forschungsverbund „Accelerator Technology Platform“ am KIT sind Pioniere in der präzisen Vermessung und Modellierung von Teilchenstrahlen fernab des Gleichgewichts. So haben sie Hardware- und Softwarekomponenten entwickelt, die es erlauben, Teil-

chenstrahlen zum Beispiel auch mithilfe von Künstlicher Intelligenz zu kontrollieren. Anke-Susanne Müller war die treibende Kraft hinter diesen technologischen Fortschritten und den dadurch ermöglichten physikalischen Erkenntnissen, von denen bereits viele Beschleuniger in Europa profitieren.

Am Institut für Beschleunigerphysik und Technologie haben Anke-Susanne Müller und ihr multidisziplinäres Team bahnbrechende Beiträge zur Erzeugung von hochintensiven, ultrakurzen Elektronenpaketen in Teilchenbeschleunigern geleistet. Ziel ihrer Arbeit ist es, die nichtlineare Dynamik von Elektronenstrahlen zu beherrschen. Die Herausforderung ist, das Verhalten kompakter hochgeladener relativistischer Teilchenpakete in externen Feldern zu verstehen und zu kontrollieren.

Anke-Susanne Müller wurde 2016 zur Gründungsdirektorin des Instituts für Beschleunigerphysik und Technologie des KIT berufen. Schon 2013 wurde sie Professorin für Beschleunigerphysik an der KIT-Fakultät für Physik. Von 2012 bis 2016 war sie Mitglied im Direktorium der Synchrotronstrahlungsquelle ANKA des KIT. Ihre wissenschaftliche Karriere begann mit dem Studium der Physik an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und anschließender Promotion am europäischen Laboratorium für Elementarteilchenphysik CERN in Genf und der Universität Mainz. Am CERN trat sie auch ihre erste Postdocstelle an. 2002 wechselte sie ans KIT, wo sie von 2007 bis 2013 eine Helmholtz-Nachwuchsgruppe leitete.

Professorin Anke-Susanne Müller erhält den Landesforschungspreis Baden-Württemberg 2022.



257



## Weitere Preise, Ehrungen, Auszeichnungen und Berufungen in Gremien

### Personen

■ Forschende um den Materialwissenschaftler **Professor Dr. Jarir Aktaa**, Institut für Angewandte Materialien, erhielten auf dem 32. Symposium on Fusion Technology in Dubrovnik gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen vom Forschungszentrum Jülich den ersten SOFT Innovation Prize für herausragende Forschung im Bereich der Fusionstechnologie.



■ Der badische Architekturpreis ging in der Kategorie 'Design Award' an **Lama Alkadi** und zwei weitere Studierende an der KIT-Fakultät für Architektur für den Entwurf eines Hygienepavillons.

■ Die baden-württembergische Landesregierung hat **Professorin Dr. Almut Arneth**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, in den neu eingesetzten Klima-Sachverständigenrat berufen.

■ Außerdem gehören **Almut Arneth** und fünf weitere Forschende des KIT zu den „Highly Cited Researchers“ 2022.

■ Die TU Darmstadt hat **Professor Dr. Jürgen Becker**, Institut für Technik der Informationsverarbeitung, für seine Forschungs- und Pionierarbeiten auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnologie mit dem Robert-Piloty-Preis 2022 geehrt.

■ **Dr. Jonas Böhler** hat für seine Dissertation am Institut für Theoretische Informatik den diesjährigen „Award for the Best Ph. D. Thesis on Security and Trust Management“ des European Research Consortium for Informatics and Mathematics erhalten.

■ **Dr. Dominic Bresser**, Helmholtz-Institut Ulm, hat als einer von vier Forschenden den 30. Carus-Preis der Stadt Schweinfurt erhalten.

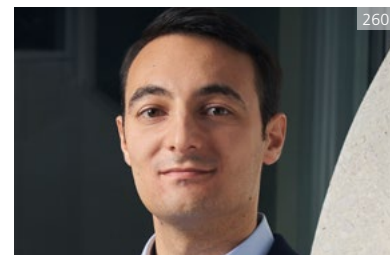


■ Außerdem erhielten **Dominic Bresser** und weitere vier Forschende des KIT einen ERC Starting Grant.

■ **Professor Dr. Johannes Brumm**, Institut für Volkswirtschaftslehre, und vier weitere Forschende des KIT erhielten einen ERC Starting Grant.

■ Der badische Architekturpreis ging in der Kategorie „Design Award“ an **Fabrizio Canessa** und zwei weitere Studierende der KIT-Fakultät für Architektur für den Entwurf eines Hygienepavillons.

■ Die Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik e.V. (GAMM) hat **Dr. Fabian Castelli**, Nachwuchswissenschaftler am Institut für Thermische Verfahrenstechnik, zum GAMM-Junior für die Jahre 2022 bis 2024 ernannt.



■ **Professorin Dr. Luisa de Cola**, Institut für Nanotechnologie, erhielt den „Doctorado Honoris Causa“ der Universidad Internacional Menéndez Pelayo, Santander, Spanien.

■ Das Institute of Microbial Technology der Amity University, Indien, hat **Professor Dr. Reinhard Fischer**, Institut für Angewandte Biowissenschaften, und Professorin Dr. Natalia Requena, Botanisches Institut, mit einer Ehrenprofessur ausgezeichnet.

■ **Tenure-Track-Professor Dr. Pascal Friederich**, Institut für Nanotechnologie, erhielt einen Heinz Maier-Leibnitz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

■ **Professor Dr. Nico Goldscheider**, Institut für Angewandte Geowissenschaften, ist neuer Vorsitzender der Fachsektion Hydrogeologie der Deutschen Geologischen Gesellschaft – Geologische Vereinigung e. V.

■ **Professor Dr. Armin Grunwald**, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, ist Mitglied der neuen Kommission für Nachhaltigkeit der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

■ **Dr. Amir-Abbas Haghighirad**, Institut für Quantenmaterialien und Technologien, und fünf weitere Forschende des KIT gehören zu den „Highly Cited Researchers“ des Jahres 2022.

■ Die International Society of Information Fusion hat **Professor Dr. Uwe Hanebeck**, Institut für Anthropomatik und Robotik, für das Jahr 2022 zum Vizepräsidenten und für 2023 zum Präsidenten gewählt.



■ **Dr. Dirk Hauschild**, Institut für Photonenforschung und Synchrotronstrahlung, erhielt den Yasutaka Takata Award, mit dem auf der Konferenz 2022 für HAXPES (Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy) Forschende ausgezeichnet wurden, die mit dieser Methode forschen.

■ Der Europäische Forschungsrat ehrte **Privatdozent Dr. Lars Heinke**, Institut für Funktionelle Grenzflächen, und zwei weitere Forschende des KIT mit je einem Consolidator Grant.

■ **Professor Dr. Martin Heilmaier**, Institut für Angewandte Materialien, wurde auf dem DGM-Tag zu einem der beiden Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM) gewählt.

■ Der Europäische Forschungsrat ehrte **Professorin Dr. Inge Hinterwaldner**, Institut für Kunst- und Baugeschichte, und zwei weitere Forschende des KIT mit je einem Consolidator Grant.



■ Die VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen zeichnete **Professor Dr. Thomas Hirth**, Vizepräsident für Transfer und Internationales des KIT, für seine Verdienste in der Wissenschaft und bei der Innovationsförderung mit einer Ehrenmedaille aus.

■ **Professorin Dr. Marlis Hochbruck**, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik, ist ab 2023 Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des Mathematischen Forschungsinstituts Oberwolfach.



■ Der Internationale Wissenschaftsrat hat den Geophysiker **Dr. Alik Ismail-Zadeh**, Institut für Angewandte Geowissenschaften, für seine Beiträge zur Förderung der Wissenschaft als globales öffentliches Gut zum Fellow ernannt.

■ **Professor Dr. Jürgen Janek**, Institut für Nanotechnologie, wurde mit dem Greve-Preis der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina geehrt. Er ist wissenschaftlicher Leiter des Battery and Electrochemistry Laboratory (BELLA) am KIT und Professor an der Justus-Liebig-Universität Gießen.



■ Außerdem gehören **Jürgen Janek** und fünf weitere Forschende des KIT zu den „Highly Cited Researchers“ 2022.

■ Die baden-württembergische Energieministerin Thekla Walker hat **Professor Dr. Thomas Jordan**, Institut für Thermische Energietechnik und Sicherheit, in den neu eingesetzten Beirat zur Weiterentwicklung der Wasserstoff-Roadmap berufen.



■ **Dr. Merve Kabukcuoglu**, Institut für Photonenforschung und Synchrotronstrahlung, erhielt bei der 7th European Conference on Crystal Growth (ECCG7) in Paris vom Herausbergremium der Zeitschrift Crystals einen Preis für ihre Präsentation.

■ Die Fachgesellschaft Optica – Advancing Optics and Photonics Worldwide hat **Ngei Katumo**, Institut für Mikrostrukturtechnik, ein Amplify-Stipendium verliehen.



■ Der Europäische Forschungsrat ehrt **Professor Dr. Christoph Kirchlechner**, Institut für Angewandte Materialien, und zwei weitere Forschende des KIT mit je einem Consolidator Grant.



■ Die Deutsche Meteorologische Gesellschaft hat **Professor Dr. Christoph Kottmeier**, früherer Institutsleiter am Institut für Meteorologie und Klimaforschung, die Alfred-Wegener-Medaille verliehen.

■ **Dr. Janina Krell-Rösch**, Institut für Sport und Sportwissenschaft, hat für ihre Publikation gemeinsam mit Yonas Geda, Barrow Neurological Institute, USA, den diesjährigen Alzheimer Award des Journals of Alzheimer's disease erhalten.

■ Die Deutsche Physikalische Gesellschaft zeichnete **Dr. Belina von Krosigk**, Institut für Astroteilchenphysik, mit dem Hertha-Sponer-Preis für ihre fundamentalen Beiträge zu Dunkler Materie aus.

■ Professorin Dr. Senja Post, Institut für Technikzukünfte, und **Monika Landgraf**, Stab und Strategie, sind in den Beirat der Transfer Unit Wissenschaftskommunikation berufen worden.

■ Die nationale Akademie der Wissenschaften, Leopoldina, hat **Professorin Dr. Gisela Lanza**, wbk Institut für Produktionstechnik, als Mitglied gewählt.



■ **Dr. Sebastian Lins**, Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren, wurde für seine Dissertation mit dem ACM SIGMIS Doctoral Dissertation Award ausgezeichnet.

■ Die Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik hat **Dr. Giorgio Luongo**, Institut für Biomedizinische Technik, mit dem dritten Platz des Klee-Preises für praxisnahe Entwicklungen in der Medizintechnik ausgezeichnet.

■ **Markus Matz**, Institut für Technische Chemie und Polymerchemie, hat den Herbert Knauer Science Award 2022 für seine Arbeit zur kernmagnetischen Resonanz als Detektionsmethode für die Flüssigkeitschromatografie erhalten.

■ **Dr. Jan Masell**, Feodor Lynen-Forschungsstipendiat am Institut für Theoretische Festkörperphysik, erhielt einen Young Scientist Award der European Magnetism Association.



■ **Professorin Dr. Anke-Susanne Müller**, Institut für Beschleunigerphysik und Technologie, erhielt den Landesforschungspreis Baden-Württemberg 2022.

■ **Adrian Münch**, Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, hat für seine Masterarbeit „Entwurf und Bewertung von optimierten Fachwerkträgern mit Stahlgussknoten für den Hallenbau“ den Schöck Bau-Innovationspreis erhalten.

■ **Professorin Dr. Petra Nieken**, Institut für Unternehmensführung, hat zusammen mit den Co-Autorinnen und -Autoren den Preis für den besten Artikel der Zeitschrift „The Leadership Quarterly“ 2021 erhalten.



■ Die US-amerikanische Biophysical Society hat **Professor Dr. Gerd Ulrich Nienhaus**, Institut für Angewandte Physik, für seine herausragenden wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der Biophysik zum Fellow ernannt.

■ **Professor Dr. Stefano Passerini**, Helmholtz Institut Ulm, erhielt in Atlanta, USA, die Alessandro-Volta-Medaille der Gesellschaft für Elektrochemie für herausragende Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Elektrochemie und Festkörperforschung.

■ Außerdem gehören **Stefano Passerini** und fünf weitere Forschende des KIT zu den „Highly Cited Researchers“ 2022.

■ **Professor Dr. Dmitry Pelinovsky**, McMaster University, Kanada, erhielt den renommierten Humboldt-Forschungspreis. Von Januar bis Juli 2022 hat er im Rahmen dieses Preises einen halbjährigen Forschungsaufenthalt am Institut für Analysis des KIT verbracht.

■ Der Arbeitgeberverband Südwestmetall hat **Dr. Sina Peukert**, wbk Institut für Produktionstechnik, für ihre Dissertation mit einem Förderpreis geehrt.



■ **Professorin Dr. Senja Post**, Institut für Technikzukünfte, und Monika Landgraf, Stab und Strategie, sind in den Beirat der Transfer Unit Wissenschaftskommunikation berufen worden.



■ **Professor Dr. Holger Puchta**, Botanisches Institut, und fünf weitere Forschende des KIT gehören zu den „Highly Cited Researchers“ 2022.

■ Das Balliol College der Universität Oxford, UK, hat **Professor Dr. Clemens Puppe**, Institut für Volkswirtschaftslehre, zum „Oliver Smithies Visiting Fellow“ ernannt.



■ **Dr. Julian Quinting**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, sowie vier weitere Forschende des KIT erhielten einen ERC Starting Grant.

■ **Camila Suliani Raota**, Institute for Advanced Membrane Technology, hat mit ihrem Vortrag zum Thema „Breaking the wall of Purifying Water with Sunlight“ den ersten Platz beim Falling Walls Lab in Heidelberg gewonnen.

■ Das Institute of Microbial Technology der Amity University, Indien, hat Professor Dr. Reinhard Fischer, Institut für Angewandte Biowissenschaften, und **Professorin Dr. Natalia Requena**, Botanisches Institut, mit einer Ehrenprofessur ausgezeichnet.

■ Die Josef Wund Stiftung hat Professorin Dr. Andrea Iris Schäfer, Institute for Advanced Membrane Technology, und **Professor Dr. Bryce Richards**, Institut für Mikrostrukturtechnik, den Undine Award verliehen.



■ **Professor Dr. Peter Roesky**, Institut für Anorganische Chemie, hat für seine wissenschaftlichen Beiträge auf dem Gebiet der Seltenen Erden den Frank H. Spedding Award 2022 erhalten.

■ Außerdem wurde **Peter Roesky** als Scout im Henriette Herz-Scouting-Programm der Alexander von Humboldt-Stiftung ausgewählt.

■ **Dr. Alina Roitberg**, Institut für Anthropomatik und Robotik, hat als eine von sechs Forschenden innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft den Helmholtz-Doktorandenpreis 2022 erhalten.

■ Der Deutsche Akademische Austauschdienst e. V. hat **Dr. Klaus Rümmele**, Dienstleistungseinheit Internationales, für den Zeitraum 2023-2028 in seine Arbeitsgruppe Förderprogramme berufen.

■ Der badische Architekturpreis ging in der Kategorie „Design Award“ an **Andrea Santos** und zwei weitere Studierende der KIT-Fakultät für Architektur für den Entwurf eines Hygienepavillons.

■ **Professor Dr. Wilhelm Schabel**, Institut für Thermische Verfahrenstechnik, hat die internationale Auszeichnung „Excellence in Drying“ für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Filmtrocknung erhalten.



■ Außerdem hat die Universität Cambridge, UK, **Wilhelm Schabel** zum „Edwards Fellow“ ernannt.

■ Die Josef Wund Stiftung hat **Professorin Dr. Andrea Iris Schäfer**, Institute for Advanced Membrane Technology, und Professor Dr. Bryce Richards, Institut für Mikrostrukturtechnik, den Undine Award verliehen.



■ Der Expertenkreis „Transformation der Automobilwirtschaft“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz hat **Professorin Dr. Ina Schaefer**, Institut für Informationssicherheit und Verlässlichkeit, zur Vorsitzenden gewählt.

■ **Dr. Christian Scharun**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, siegte im nationalen Finale des Wissenschaftswettbewerbs FameLab in Bielefeld.

■ Die International Association for Cereal Science and Technology zeichnete **Tenure-Track-Professorin Dr. Katharina Scherf**, Institut für Angewandte Biowissenschaften, mit dem Harald Perten Prize 2022 aus.



■ Außerdem erhielten **Katharina Scherf** und weitere vier Forschende des KIT einen ERC Starting Grant.

■ **Christopher Schiller**, inzwischen Doktorand an der FU Berlin, hat für die Entwicklung eines KI-basierten Werkzeugs zur Vorhersage von Pflanzeigenschaften, die er im Rahmen seiner Masterarbeit am Institut für Geographie und Geoökologie geleistet hat, den GBIF Young Researchers Award der Global Biodiversity Information Facility erhalten.

■ Die Deutsche Meteorologische Gesellschaft hat **Dr. Hans Schipper**, Süddeutsches Klimabüro, zum Vorsitzenden des neu gegründeten Fachausschusses Klimakommunikation gewählt.



■ **Professor Dr. Jörg Schmalian**, Institut für Theorie der Kondensierten Materie und Institut für Quantenmaterialien und -technologien, ist einer der drei Preisträger des John-Bardeen-Preises 2022 der International Conference on the Materials and Mechanisms of Superconductivity.



■ Die American Meteorological Society hat **Professor Dr. Hans Peter Schmid**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, mit dem Award for Outstanding Achievement in Biometeorology ausgezeichnet.

■ **Juniorprofessor Dr. Matti Schneider**, Institut für Technische Mechanik, wurde von der GAMM – Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik für seine Arbeiten zur rechnergestützten Mikromechanik mit dem Richard-von-Mises-Preis ausgezeichnet.

■ Außerdem erhielten **Matti Schneider** und weitere vier Forschende des KIT einen ERC Starting Grant.

■ Der Bioinformatiker **Professor Dr. Alexandros Stamatakis**, Institut für Theoretische Informatik des KIT und Heidelberger Institut für Theoretische Studien, erhält von der Europäischen Kommission Mittel für einen sogenannten ERA Chair (European Research Area).



■ Außerdem gehören **Alexandros Stamatakis** und fünf weitere Forschende des KIT zu den „Highly Cited Researchers“ 2022.

■ **Tenure-Track-Professor Dr. Helge Stein**, Institut für Physikalische Chemie und Helmholtz Institut Ulm, wurde für seine Forschung zur beschleunigten Entdeckung und Entwicklung neuer Batteriematerialien von der Masao Horiba Stiftung ausgezeichnet.

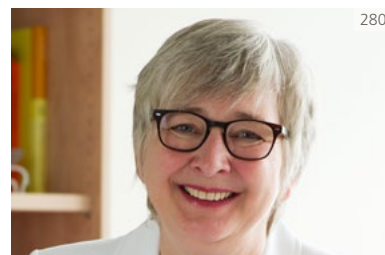
■ **Professor Dr. Ali Sunyaev**, Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren, wurde zum Sprecher des Fachbereichs Wirtschaftsinformatik der Gesellschaft für Informatik ernannt.



■ Der Europäische Forschungsrat zeichnete **Professor Dr. Mehdi Tahoori**, Institut für Technische Informatik, mit einem Advanced Grant aus.

■ Auch **Professor Dr. Alexey Ustinov** vom Physikalischen Institut wurde vom Europäische Forschungsrat mit einem Advanced Grant ausgezeichnet.

■ Die Fakultät für Informatik der TU Dortmund hat **Professorin Dr. Dorothea Wagner**, Institut für Theoretische Informatik, die Ehrendoktorwürde verliehen.





■ Außerdem wurde **Dorothea Wagner** bis Januar 2023 in ihrem Amt als Vorsitzende des Wissenschaftsrats bestätigt.

■ Die International Speech Communication Association hat **Professor Dr. Alexander Waibel**, Institut für Anthropomatik und Robotik, für seine Beiträge auf dem Gebiet der Sprachkommunikation zum Fellow ernannt.

■ **Dr. Sebastian Weber**, Institut für Technische Chemie und Polymerchemie sowie Institut für Katalysatorforschung und Technologie, hat die Goldmedaille auf dem PhD-Level des European Young Chemists' Award erhalten. Inzwischen ist er zur hte GmbH in Heidelberg gewechselt.

■ **Professor Dr. Wolfgang Wernsdorfer**, Physikalisches Institut, wurde als Mitglied in die französische Académie des sciences aufgenommen.



■ Die Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz hat **Professor Dr. Manfred Wilhelm**, Institut für Technische und Polymerchemie, zum ordentlichen Mitglied ihrer Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Klasse gewählt.

■ Das Stellenportal academics hat **Tenure-Track-Professor Dr. Philipp Willke**, Physikalisches Institut, als Nachwuchswissenschaftler des Jahres 2021 ausgezeichnet.

■ Die Alexander von Humboldt-Stiftung hat **Ji-Cheng Zhao**, Minta-Martin-Professor für Ingenieurwissenschaften und Inhaber des Lehrstuhls für Material- und Ingenieurwissenschaften an der University of Maryland (USA), einen Humboldt-Forschungspreis verliehen. Im Rahmen seines Forschungsaufenthalts in Deutschland wird er gemeinsam mit den Professoren Peter Gumbsch vom KIT und Dierk Raabe vom Max-Planck-Institut für Eisenforschung arbeiten.

■ **Professor Dr. Thomas Zwick**, Institut für Hochfrequenztechnik und Elektronik, hat die Ehrendoktorwürde der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik der Technischen und Wirtschaftswissenschaftlichen Universität Budapest erhalten.



## Institutionen

■ Bei der erstmaligen Verleihung des Nationalen Preises – Bildung für nachhaltige Entwicklung ist das **KIT** für seine Vielzahl nachhaltigkeitsbezogener Bildungsangebote und Aktivitäten in der Kategorie „Lernorte“ ausgezeichnet worden.

■ Kinderfreundlichkeitspreis für „Balu und Du“: Die Stadt Karlsruhe hat das **Mentoringprogramm** des KIT, das vom ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale koordiniert wird, mit dem Kinderfreundlichkeitspreis 2022 ausgezeichnet.

■ Das Projekt „**NEWood**“ der KIT-Fakultät für Architektur hat die Sustainability Challenge der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen in der Kategorie Forschung gewonnen.

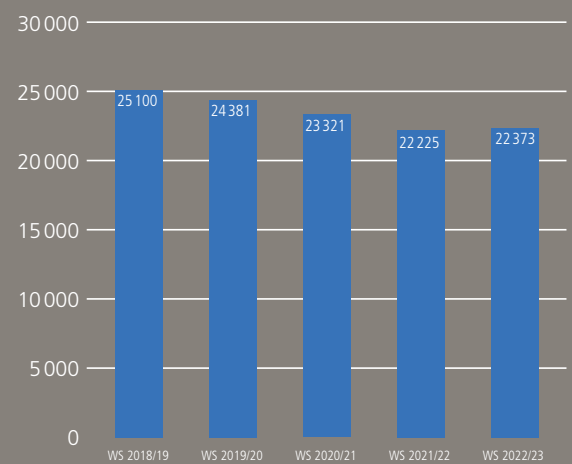
■ Das Projekt **RoofKIT** siegte im Solar Decathlon Europe 21/22, dem weltweit größten universitären Wettkampf für nachhaltiges Bauen und Wohnen in der Stadt.

■ Die Forschungsgruppe **SECUSO** (SECurity, USability und SOciety) des KIT erhielt den erstmals verliehenen „Digital Autonomy Award“.

■ Außerdem erhielt die Forschungsgruppe **SECUSO** den Bundespreis Verbraucherschutz der Deutschen Stiftung Verbraucherschutz.

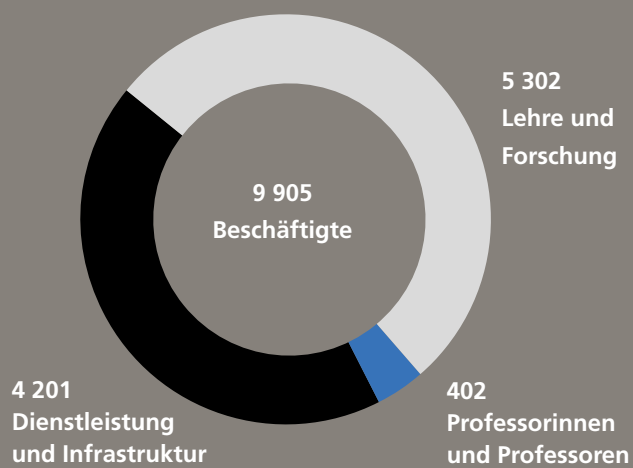
# ZAHLEN, FAKTEN, DATEN

Entwicklung der Studierendenzahl

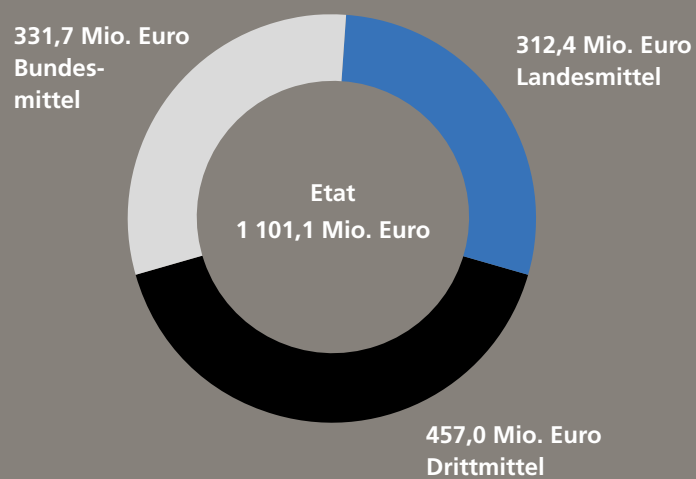




Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter 2022



Gesamtbudget 2022



## Inhalt

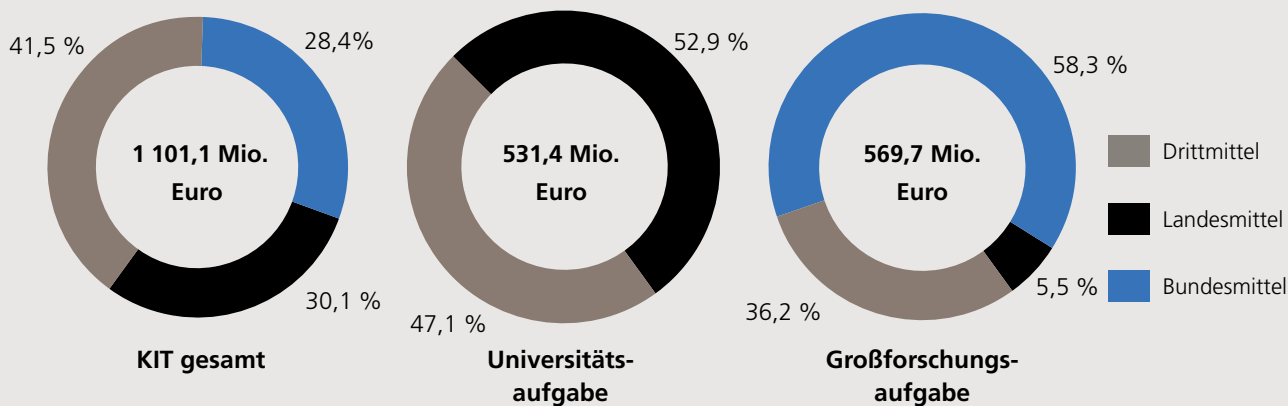
FINANZEN .....	128
Verhältnis von Bundes-, Landes- und Drittmittelerträgen .....	128
Finanzierung nach Mittelherkunft .....	128
Drittmittel nach Mittelherkunft .....	129
Finanzierung nach Mittelverwendung .....	129
PERSONALIA .....	130
Personalzahlen KIT gesamt.....	130
Habilitationen .....	131
Ernennungen.....	131
Emeritierungen/Eintritte in den Ruhestand .....	133
STUDIERENDE .....	134
Studierende gesamt .....	134
Studierende nach Abschlusszielen .....	134
Studierende nach Fächergruppen .....	135
Ausländische Studierende nach Fächergruppen.....	135
Ausländische Studierende nach Ländern (Top 20 von 127) .....	136
Studienanfängerinnen und -anfänger nach Abschlusszielen im 1. Fachsemester .....	136
Entwicklung der Zahl der Studienanfängerinnen und -anfänger im 1. Fachsemester .....	137
Herkunft der Studierenden.....	137
Entwicklung der Zahl der Absolventinnen und Absolventen.....	138
Promovierende nach Fächergruppen .....	138
Studiengänge .....	139
FORSCHEN.....	143
Koordinierte Forschungsprogramme .....	143
ERC-Grants .....	146
Nachwuchsgruppen .....	148
Juniorprofessuren .....	154
Graduiertenschulen.....	156
Graduiertenkollegs.....	159



INNOVATION.....	160
Innovationskennzahlen .....	160
Gründungen .....	160
PREISE.....	161
Externe Preise .....	161
KIT-Fakultätslehrpreise.....	161
Doktorandenpreise .....	161
MEDIEN/PUBLIKATIONEN .....	162
Entwicklung der medialen Sichtbarkeit.....	162
Publikationen.....	162
RANKINGS .....	163
Nationale Rankings .....	163
Internationale Rankings .....	163
NACHHALTIGKEIT .....	164
CO <sub>2</sub> -Emissionen durch Energieversorgung aller KIT-Standorte .....	164
Energieportfolio des KIT – Bezug und Eigenerzeugung .....	165
Ver- und Entsorgungsleistungen.....	166
Zentraler Fuhrpark KIT.....	167
Nutzflächenverteilung .....	168
ORGANISATIONSSCHAUBILDER .....	170
Aufbauorganisation .....	170
Wissenschaftsorganisation .....	171

## Finanzen

### Verhältnis von Bundes-, Landes- und Drittmittelerträgen



### Finanzierung nach Mittelherkunft

KIT gesamt

in Mio. Euro	2018	2019	2020	2021	2022
Mitteleinnahmen gesamt	880,9	951,3	955,8	1 071,4	1 101,1
Drittmittel	338,0	369,7	388,4	432,7	457,0
Landesmittel	263,0	271,4	278,5	305,0	312,4
Bundesmittel	279,9	310,2	288,9	333,7	331,7

Universitätsaufgabe

in Mio. Euro	2018	2019	2020	2021	2022
Mitteleinnahmen gesamt	440,3	466,7	480,4	510,1	531,4
Drittmittel	206,5	224,4	230,9	237,0	250,4
Landesmittel	233,8	242,3	249,5	273,1	281,0
Bundesmittel*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

\* Die Bundesmittel sind in der Universitätsaufgabe unter den Drittmitteln ausgewiesen, da sie nicht im Rahmen der Grundfinanzierung, sondern für gesonderte Projekte bewilligt werden.

Großforschungsaufgabe

in Mio. Euro	2018	2019	2020	2021	2022
Mitteleinnahmen gesamt	440,6	484,6	475,4	561,3	569,7
Drittmittel	131,5	145,3	157,5	195,7	206,0
Landesmittel	29,2	29,1	29,0	31,9	31,4
Bundesmittel	279,9	310,2	288,9	333,7	331,7

In der Großforschungsaufgabe beinhalten die Bundesmittel und Landesmittel auch die Selbstbewirtschaftungsmittel/Ausgabreste des Vorjahres.



### Drittmittel nach Mittelherkunft

KIT gesamt

in Mio. Euro	2018	2019	2020	2021	2022
Drittmittel gesamt	338,0	369,7	388,4	432,8	457,0
Drittmittel DFG inkl. SFB	51,4	59,9	53,6	63,9	70,6
Drittmittel EU	25,2	28,5	30,9	26,4	43,3
Drittmittel Bund und Land	129,2	142,6	169,1	195,0	205,0
Sonstige Erträge	132,2	138,7	134,8	147,5	138,1

Universitätsaufgabe\*

in Mio. Euro	2018	2019	2020	2021	2022
Drittmittel gesamt	206,5	224,4	230,9	237,0	250,4
Drittmittel DFG inkl. SFB	42,9	45,1	41,3	47,1	47,5
Drittmittel EU	9,6	11,0	11,9	8,6	13,2
Drittmittel Bund und Land	83,0	91,2	105,9	108,2	114,8
Sonstige Erträge	71,0	77,1	71,8	73,1	74,9

\* Als Drittmittelerträge gelten alle Erträge und Zuwendungen, die der Universitätsaufgabe außerhalb der Grundfinanzierung im Rahmen des Hochschulfinanzierungsvertrags I zufließen.

Großforschungsaufgabe

in Mio. Euro	2018	2019	2020	2021	2022
Drittmittel gesamt	131,5	145,3	157,5	195,8	206,6
Drittmittel DFG inkl. SFB	8,5	14,8	12,3	16,8	23,1
Drittmittel EU	15,6	17,5	19,0	17,8	30,1
Drittmittel Bund und Land	46,2	51,4	63,2	86,8	90,2
Sonstige Erträge	61,2	61,6	63,0	74,4	63,2

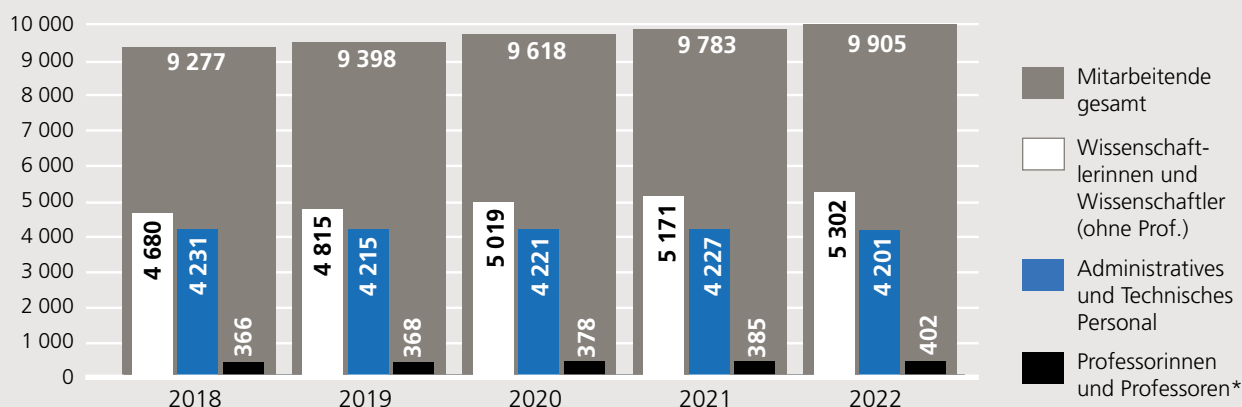
### Finanzierung nach Mittelverwendung

in Mio. Euro	KIT gesamt	Universitätsaufgabe	Großforschungsaufgabe
Gesamtausgaben	1 101,1	531,4	569,7
Investitionen insgesamt	112,8	42,4	70,4
davon Großinvestitionen	17,8	0,0	17,8
davon laufende Investitionen	95,0	42,4	52,6
Personalausgaben	672,7	370,3	302,4
Sachausgaben	315,6	118,7	196,9

## Personalia

### Personalzahlen KIT gesamt

Personal (in Köpfen)	2018	2019	2020	2021	2022
Mitarbeitende gesamt	9 277	9 398	9 618	9 783	9 905
davon Frauen	3 454	3 553	3 636	3 754	3 857
Professorinnen und Professoren*	366	368	378	385	402
davon Frauen	51	54	59	63	72
davon Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren	9	11	17	24	31
davon Frauen	3	3	5	8	9
davon internationale Professorinnen und Professoren	39	43	44	46	50
davon Stiftungsprofessuren	7	6	10	9	8
Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (ohne Prof.)	4 680	4 815	5 019	5 171	5 302
davon Frauen	1 255	1 317	1 385	1 478	1 570
davon drittmittelfinanzierte Beschäftigte	2 421	2 446	2 543	2 614	2 652
davon internationale Beschäftigte	1 035	1 135	1 240	1 359	1 481
davon Beschäftigte mit Zeitvertrag	3 612	3 737	3 925	4 049	4 141
davon Beschäftigte in Teilzeit	1 587	1 605	1 634	1 638	1 670
Administratives und Technisches Personal	4 231	4 215	4 221	4 227	4 201
davon Frauen	2 148	2 182	2 192	2 213	2 215
davon drittmittelfinanzierte Beschäftigte	785	751	679	713	759
davon internationale Beschäftigte	212	223	237	246	255
davon Beschäftigte mit Zeitvertrag	894	845	859	876	870
davon Beschäftigte in Teilzeit	1 101	1 149	1 172	1 169	1 204
davon Auszubildende inkl. Studierende DHBW	396	371	370	367	368
davon Frauen	154	140	140	136	135
Anteil Auszubildende an Gesamtzahl Beschäftigte [%]	4	4	4	4	4



\* Professorinnen und Professoren, Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren sowie Leitende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit W-Vergütung entspr. § 14 KIT-Gesetz



## Habilitationen

	2018	2019	2020	2021	2022
Gesamt	7	12	9	14	12
Männer	7	10	7	12	9
Frauen	0	2	2	2	3

## Ernennungen zu W 3-Universitätsprofessorinnen und -professoren am KIT

Name, Bereich	Widmung der Professur	Vorgängerinstitution
Prof. Dr. Mike Barth, Bereich III	Vernetzte sichere Automatisierungstechnik	Hochschule Pforzheim
Prof. Dr. Stefanie Dehnen, Bereich V	Informationsbasiertes Materialdesign und Nanowissenschaften	Philipps-Universität Marburg
Prof. Dr. Tobias Düser, Bereich III	Produktentwicklung und Antriebssysteme	AVL Deutschland GmbH
Prof. Dr. Kathrin Gerling, Bereich II	Mensch-Maschine-Interaktion und Barrierefreiheit	KU Leuven
Prof. Dr. Alexander Grünberger, Bereich I	Mikrosysteme in der Bioverfahrenstechnik	Universität Bielefeld
Prof. Dr. Corinna Harmening, Bereich IV	Geodätische Sensorsysteme	Technische Universität Wien
Prof. Dr. Michael Janoschka, Bereich IV	Regionalwissenschaft	Universität Leipzig
Prof. Dr. Luise Kärger, Bereich III	Digitalisierung im Leichtbau	KIT
Prof. Dr. Caroline Karmann, Bereich IV	Architecture and Intelligent Living	École polytechnique fédérale de Lausanne
Prof. Dr. Fabian Krüger, Bereich II	Empirische Wirtschaftsforschung	KIT
Prof. Dr. Daniel Lang, Bereich II	Reallaborforschung Gestalten	Leuphana Universität Lüneburg
Prof. Dr. Sanja Lazarova-Molnar, Bereich II	Angewandte Informatik für Energiesysteme	University of Southern Denmark
Prof. Dr. Anja Metelmann, Bereich V	Quantencomputing	Freie Universität Berlin
Prof. Dr. Jan Niehues, Bereich II	AI for Language Technologies	Maastricht University
Prof. Dr. André Platzer, Bereich II	Logik Autonomer Dynamischer Systeme	Carnegie Mellon University
Prof. Dr. Peter Rost, Bereich III	Verfahren der Nachrichtentechnik	Nokia Bell Labs
Prof. Dr. Nadine Rühr, Bereich IV	Climatic Ecophysiology	KIT



## Personalia

### → Ernennungen zu W 3-Universitätsprofessorinnen und -professoren am KIT

Name, Bereich	Widmung der Professur	Vorgängerinstitution
Prof. Dr. Ina Schaefer, Bereich II	Software Engineering	Technische Universität Braunschweig
Prof. Dr. Frank Simon, Bereich V	Prozessdatenverarbeitung und Elektronik	Max-Planck-Institut für Physik
Prof. Dr. Oliver Stein, Bereich I	Simulation reaktiver Thermo-Fluid-Systeme	Universität Stuttgart
Prof. Dr. Alexey Vinel, Bereich II	Kooperative autonome Systeme im Reallabor	Universität Passau
Prof. Dr. Lars Windelband, Bereich II	Berufspädagogik	Pädagogische Hochschule Schwäbisch-Gmünd

### Ernennungen zu W 2-Universitätsprofessorinnen und -professoren am KIT

Name, Bereich	Widmung der Professur	Vorgängerinstitution
Prof. Dr. Adrian Hillenbrand, Bereich II	Volkswirtschaftslehre, insbesondere Experimentalökonomie für Marktdesign	Max-Planck-Institut zur Erforschung von Gemeinschaftsgütern

### Ernennungen zu W 1-Universitätsprofessorinnen und -professoren am KIT

Name, Bereich	Widmung der Professur	Vorgängerinstitution
Tenure-Track-Prof. Dr. Giovanni De Carne, Bereich III	Echtzeitsysteme in der Energietechnik	KIT
Jun.-Prof. Dr. Christian Grams, Bereich IV	Meteorologie	KIT
Tenure-Track-Prof. Dr. Felix Kahlhöfer, Bereich V	Theoretische Teilchenphysik	RWTH Aachen
Tenure-Track-Prof. Dr. Manuel Krannich, Bereich V	Geometrie	Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Tenure-Track-Prof. Dr. Sebastian Krumscheid, Bereich V	Uncertainty Quantification	RWTH Aachen
Tenure-Track-Prof. Dr. Rudolf Lioutikov, Bereich II	Maschinelles Lernen und Robotik	KIT
Jun.-Prof. Dr. Rania Rayyes, Bereich III	Hoch wandlungsfähiges, flächen- und raumbewegliches System für die Produktion	TU Braunschweig
Jun.-Prof. Dr. Maike Schwammberger, Bereich II	Modellierung und Analyse im Mobility Software Engineering	Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Jun.-Prof. Dr. Jan Stühmer, Bereich II	Maschinelles Lernen	Samsung AI Center Cambridge
Tenure-Track-Prof. Dr. Barbara Verfürth, Bereich V	Numerik partieller Differentialgleichungen	KIT



→ **Ernennungen zu W 1-Universitätsprofessorinnen und -professoren am KIT**

Name, Bereich	Widmung der Professur	Vorgängerinstitution
Tenure-Track-Prof. Dr. Philip Willke, Bereich V	Quantenkontrolle von Spins auf Oberflächen	KIT
Tenure-Track-Prof. Dr. Moritz Wolf, Bereich I	Katalysatormaterialien für die Energiewende	Forschungszentrum Jülich GmbH

**Ernennungen zu apl. Professorinnen und apl. Professoren bzw. Honorarprofessorinnen und -professoren**

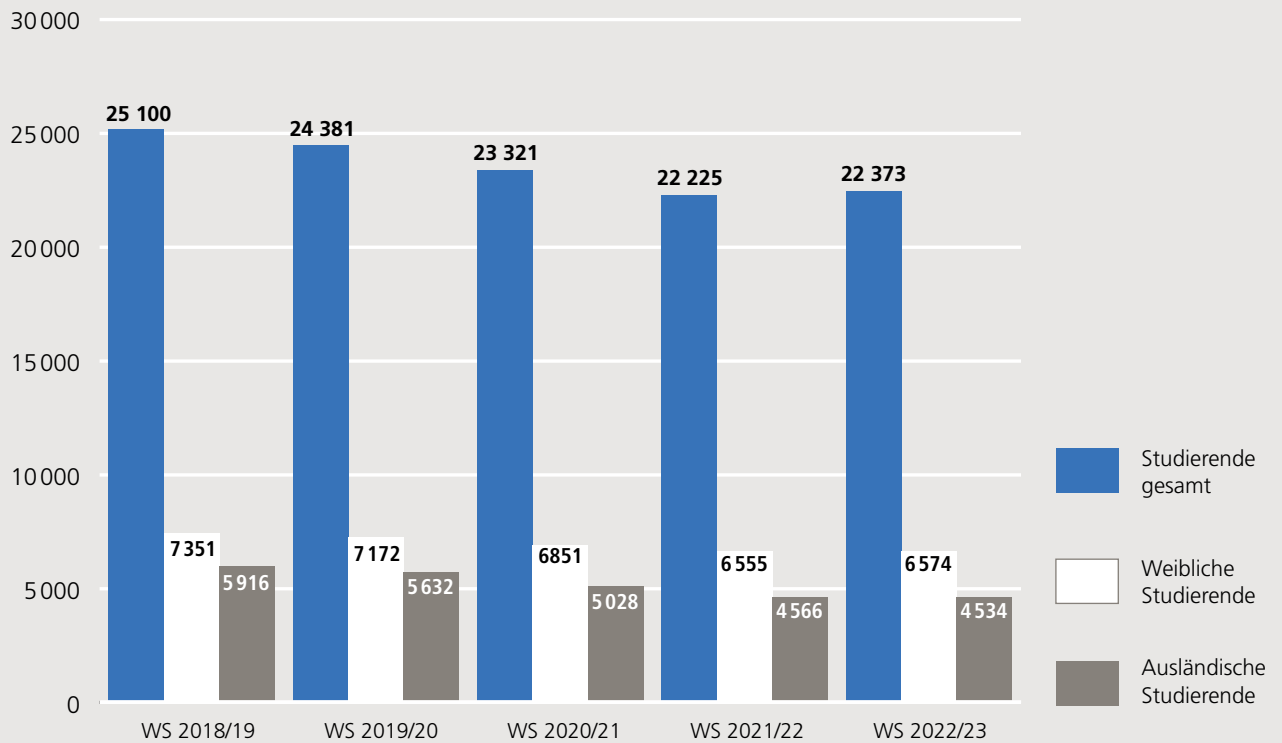
Name	Art	KIT-Fakultät	Bereich
Prof. Dr. Jürgen Dahlhaus	Honorarprofessor	CIW	Bereich I
Prof. Dr. Thomas Herlan	Honorarprofessor	MACH	Bereich III
Prof. Dr. Wilhelm Pflöging	APL-Professor	MACH	Bereich III
Prof. Dr. Matthias Reinschmidt	Honorarprofessor	CHEM-BIO	Bereich I
Prof. Dr. Günter Schell	APL-Professor	MACH	Bereich III
Prof. Dr. Pradyumn Kumar Shukla	APL-Professor	WIWI	Bereich II
Prof. Dr. Andreas Siebe	Honorarprofessor	MACH	Bereich III
Prof. Dr. Ingo Sieber	APL-Professor	MACH	Bereich III
Prof. Dr. Björn-Martin Sinnhuber	APL-Professor	PHYSIK	Bereich V

**Emeritierungen/Eintritte in den Ruhestand**

Name	Institut	Bereich
Prof. Dr. Olaf Dössel	Institut für Biomedizinische Technik	Bereich III
Prof. Dr. Michael Feindt	Institut für Experimentelle Teilchenphysik	Bereich V
Prof. Dr. Horst Hahn	Institut für Nanotechnologie	Bereich V
Prof. Dr. Frans Klinkhamer	Institut für Theoretische Physik	Bereich V
Prof. Dr. Stefano Passerini	Helmholtz-Institut Ulm f. Elektrochemische Energiespeicherung	Bereich I
Prof. Dr. Nikolaos Zarzalis	Engler-Bunte-Institut	Bereich I

## Studierende

### Studierende gesamt



### Studierende nach Abschlusszielen

Abschlussziel	WS 2018/19	WS 2019/20	WS 2020/21	WS 2021/22	WS 2022/23
Bachelor	13 810	13 495	13 086	12 454	12 329
Master	9 313	8 955	8 548	8 089	7 928
Lehramt (Gymnasien und Berufliche Schulen)	918	952	964	960	959
Promotion	457	441	355	325	720
Staatsexamen	6	0	0	0	0
Diplom	50	32	22	4	0
Studienkolleg	214	185	148	114	168
ohne Abschluss*	332	321	198	279	269
<b>Gesamt</b>	<b>25 100</b>	<b>24 381</b>	<b>23 321</b>	<b>22 225</b>	<b>22 373</b>

\*ohne Abschluss: insbesondere Austauschstudierende, die keinen Abschluss am KIT anstreben



**Studierende nach Fächergruppen**

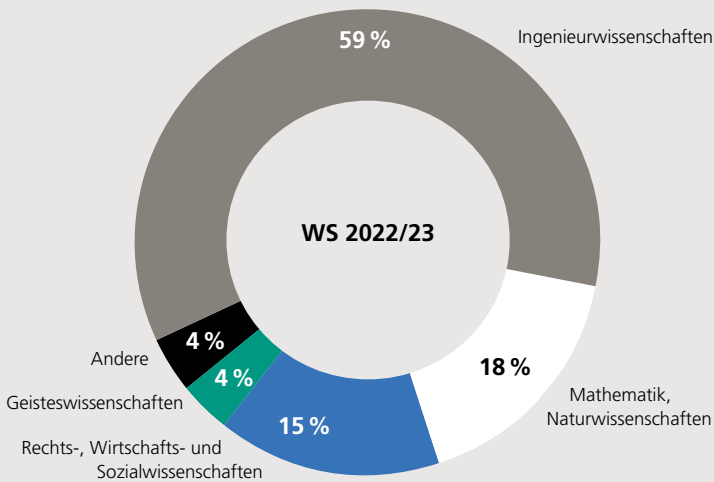
Fächergruppen	WS 2018/19	WS 2019/20	WS 2020/21	WS 2021/22	WS 2022/23
Ingenieurwissenschaften	15 303	14 729	14 025	13 170	13 170
Mathematik, Naturwissenschaften	4 156	4 042	3 933	3 841	4 098
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	3 835	3 833	3 678	3 571	3 467
Geisteswissenschaften	889	877	830	818	866
Andere	917	900	855	825	772
<b>Gesamt</b>	<b>25 100</b>	<b>24 381</b>	<b>23 321</b>	<b>22 225</b>	<b>22 373</b>

**Ausländische Studierende\* nach Fächergruppen**

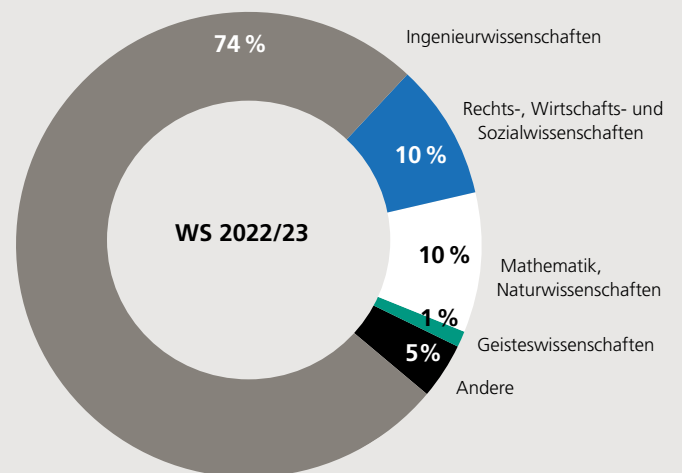
Fächergruppen	WS 2018/19	WS 2019/20	WS 2020/21	WS 2021/22	WS 2022/23
Ingenieurwissenschaften	4 565	4 267	3 819	3 400	3 337
Mathematik, Naturwissenschaften	473	507	472	445	476
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	515	529	487	486	446
Geisteswissenschaften	79	78	61	57	64
Andere	284	251	189	178	211
<b>Gesamt</b>	<b>5 916</b>	<b>5 632</b>	<b>5 028</b>	<b>4 566</b>	<b>4 534</b>

\*Ausländische Studierende: keine deutsche Staatsangehörigkeit

**Studierende nach Fächergruppen**

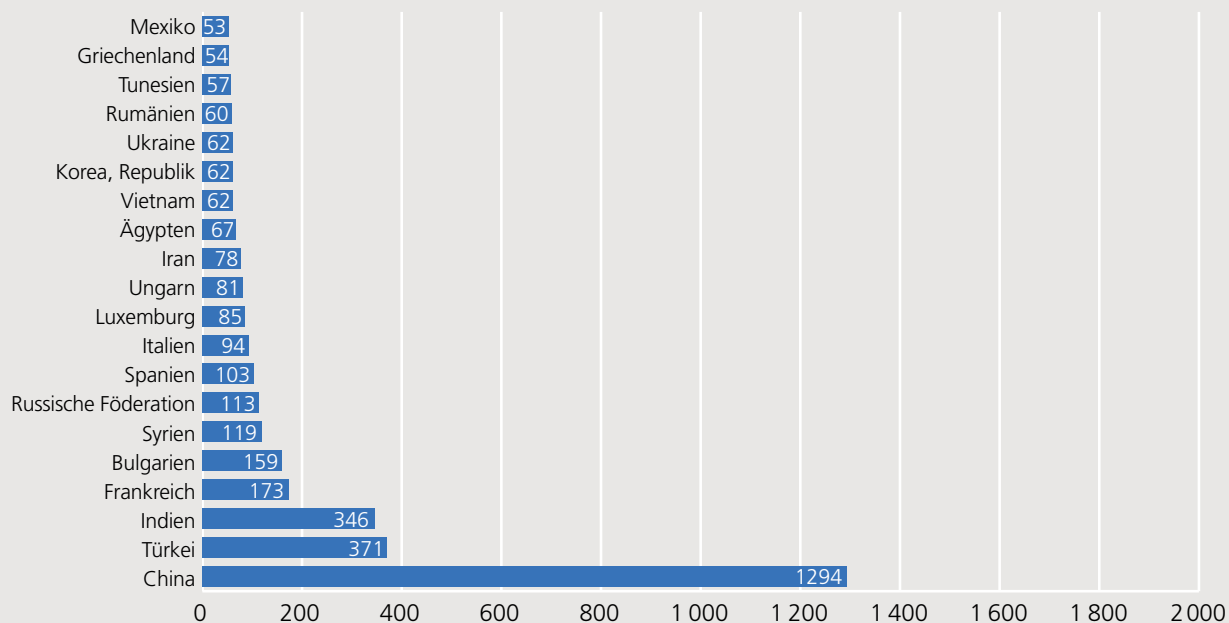


**Ausländische Studierende nach Fächergruppen**



## Studierende

### Ausländische Studierende nach Ländern (Top 20 von 127)



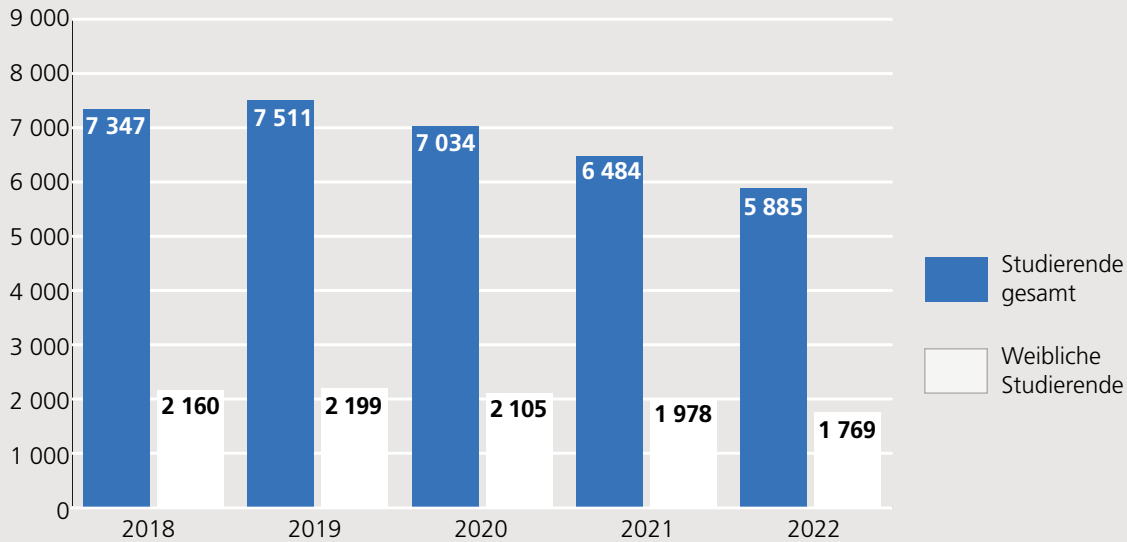
### Studienanfängerinnen und -anfänger nach Abschlusszielen im 1. Fachsemester\*

Abschlussziel	2018	2019	2020	2021	2022
Bachelor	4 076	4 038	3 935	3 454	3 071
Master	2 765	2 924	2 602	2 596	2 403
Lehramt Bachelor Gymnasien	223	213	185	173	178
Lehramt Bachelor Berufliche Schulen	28	16	17	12	8
Lehramt Master Gymnasium	0	33	50	83	81
Lehramt Master Berufliche Schulen	15	27	22	22	17
Studienkolleg	240	260	223	144	127
<b>Gesamt</b>	<b>7 347</b>	<b>7 511</b>	<b>7 034</b>	<b>6 484</b>	<b>5 885</b>

\*ohne Doktorandinnen, Doktoranden und Austauschstudierende, die keinen Abschluss am KIT anstreben

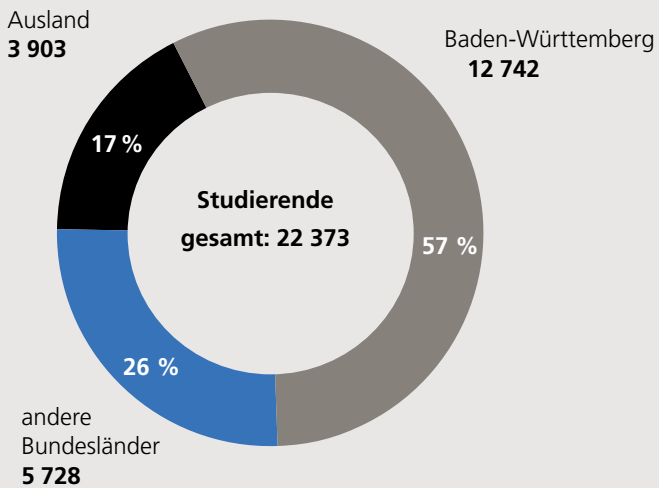


### Entwicklung der Zahl der Studienanfängerinnen und -anfänger im 1. Fachsemester\*



\* ohne Doktorandinnen, Doktoranden und Austauschstudierende, die keinen Abschluss am KIT anstreben

### Herkunft der Studierenden im WS 2022/23\*

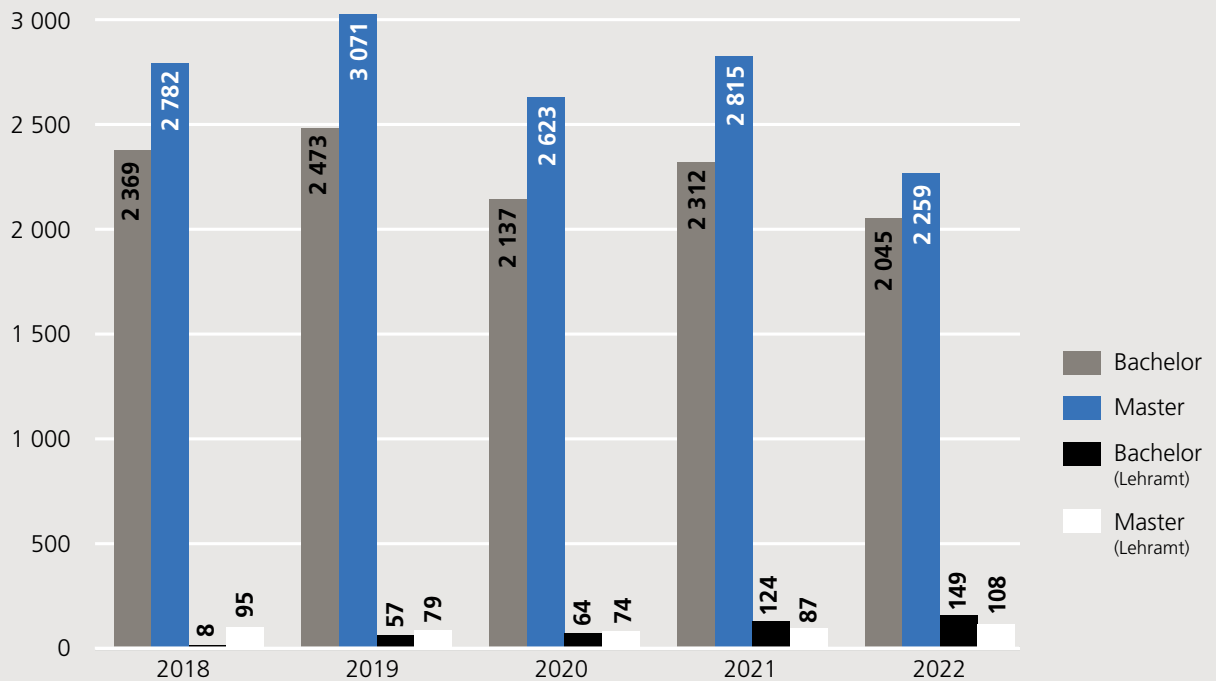


\*nach Ort des Erwerbs der Hochschulzugangsberechtigung

Region	Studierende
Karlsruhe Stadt- und Landkreis	3 717
Regierungspräsidium Karlsruhe	3 545
übriges Baden-Württemberg	5 479
<b>Baden-Württemberg gesamt</b>	<b>12 742</b>
Rheinland-Pfalz	1 774
Bayern	953
NRW	891
Hessen	812
Niedersachsen	372
übrige Bundesländer	925
<b>Deutschland ohne Baden-Württemberg</b>	<b>5 728</b>
Asien	2 142
Europa	1 217
Afrika	184
Amerika	351
Australien und Ozeanien	8
<b>Ausland</b>	<b>3 903</b>
<b>KIT gesamt</b>	<b>22 373</b>

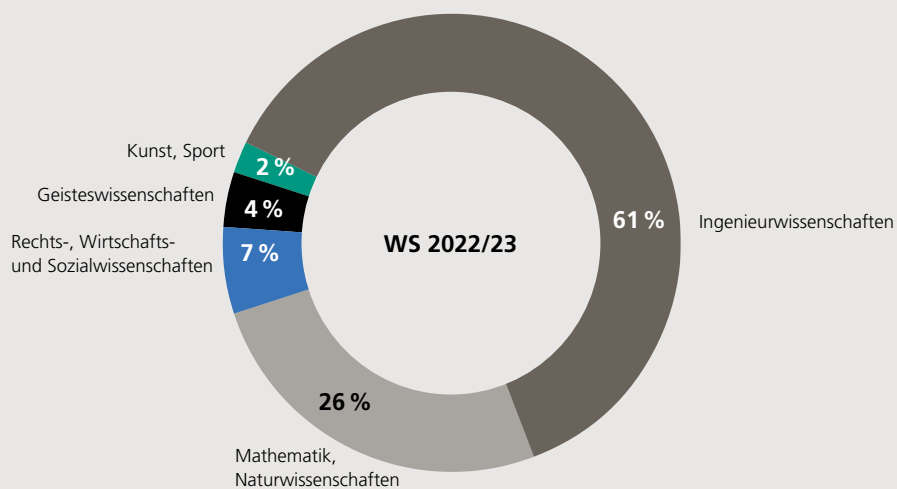
## Studierende

## Entwicklung der Zahl der Absolvierenden und Absolventen



## Promovierende nach Fächergruppen

Fächergruppen	männlich	weiblich	Divers	Gesamt
Ingenieurwissenschaften	1 539	442	0	1 981
Mathematik, Naturwissenschaften	494	344	0	838
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	140	80	0	220
Geisteswissenschaften	61	77	0	138
Kunst, Sport	28	37	0	65
<b>Gesamt</b>	<b>2 262</b>	<b>980</b>	<b>0</b>	<b>3 242</b>





## Studiengänge Fächergruppe Ingenieurwissenschaften

Fach (Studiengang)	Bachelor	Master (konsekutiv)	Lehramt	Master (weiterbildend)	Doppelabschluss
Architektur	●	●			Deutsch-Französischer Doppelmaster (École Nationale Supérieure d'Architecture de Strasbourg, Frankreich)
Bauingenieurwesen	●	●			
Bioingenieurwesen	●	●			
Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik	●	●			Masterprogramm InnoEnergy Masterprogramm Energy Technologies (IST Lisboa, Portugal; Uppsala Universitet, Schweden; INP Grenoble, Frankreich)
Elektrotechnik und Informationstechnik	●	●			Deutsch-Französische Doppelabschlüsse B.Sc. und M.Sc. (Institut National Polytechnique Grenoble, Frankreich) Masterprogramm ENTECH (IST Lisboa, Portugal; Uppsala Universitet, Schweden; INP Grenoble, Frankreich) Deutsch-ungarischer Doppelbachelor (Budapest University of Technology and Economics, Ungarn)
Energy Engineering and Management				●	
Financial Engineering				●	
Funktionaler und Konstruktiver Ingenieurbau – Engineering Structures		●			
Geodäsie und Geoinformatik	●	●			Deutsch-Französischer Doppelmasterabschluss (Institut National des Sciences Appliquées Strasbourg, Frankreich)
Information Systems Engineering and Management				●	
Informatik	●	●	●		Doppelmaster Informatik (Institut National Polytechnique Grenoble, Frankreich)
Management of Product Development				●	
Mobility Systems Engineering and Management				●	
Maschinenbau	●	●			Deutsch-Französisches Bachelor-Master-übergreifendes Programm (Arts et Métiers ParisTech, Frankreich) Deutsch-Französisches Bachelor-Master-übergreifendes Programm (Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Frankreich)



## Studierende

### → Studiengänge Fächergruppe Ingenieurwissenschaften

Fach (Studiengang)	Bachelor	Master (konsekutiv)	Lehramt	Master (weiterbildend)	Doppelabschluss
Maschinenbau	●	●			Dual-Master-Programm ( <i>Korea Advanced Institute of Science and Technology, Südkorea</i> ) Doppelmaster Fahrzeug- oder Produktionstechnik ( <i>CDHK, Tongji Universität, China</i> ) Dual-Master-Programm ( <i>Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Argentinien</i> ) InnoEnergy Masterprogramm Energy Technologies ( <i>IST Lisboa, Portugal; Uppsala Universitet, Schweden; INP Grenoble, Frankreich</i> ) – fakultätsübergreifend
Materialwissenschaft und Werkstofftechnik	●	●			
Mechanical Engineering (International)	●				
Mechatronik und Informationstechnik	●	●			Deutsch-bulgarischer Doppelabschluss B.Sc. ( <i>Technische Universität Sofia, Bulgarien</i> )
Medizintechnik	●				
Mobilität und Infrastruktur		●			
Naturwissenschaft und Technik			●		
Optics and Photonics		●			Doppelmaster Programm ( <i>Aix Marseille Université, Frankreich; École Centrale de Marseille, Frankreich; Universitat de Barcelona, Spanien; Tampere University of Technology, Finnland; Vilnius University, Litauen</i> )
Production and Operations Management				●	
Regionalwissenschaft		●			Deutsch-chilenisches Double-Degree-Masterprogramm ( <i>Universidad de Concepción, Chile</i> ) Deutsch-argentinisches Double-Degree-Masterprogramm ( <i>Universidad Tecnológica Nacional, Argentinien</i> )
Remote Sensing and Geoinformatics		●			
Technologie und Management im Baubetrieb		●			
Water Science and Engineering		●			
Wirtschaftsinformatik	●	●			



### Studiengänge Fächergruppe Kunst, Kunstwissenschaften

Fach (Studiengang)	Bachelor	Master (konsekutiv)	Lehramt	Master (weiterbildend)	Doppelabschluss
Kunstgeschichte	●	●			

### Studiengänge Fächergruppe Mathematik, Naturwissenschaften

Fach (Studiengang)	Bachelor	Master (konsekutiv)	Lehramt	Master (weiterbildend)	Doppelabschluss
Angewandte Geowissenschaften	●	●			
Biologie	●	●	●		
Chemie	●	●	●		
Chemische Biologie	●	●			
Geographie			●		
Geoökologie	●	●			
Geophysik/Geophysics	●	●			
Lebensmittelchemie	●	●			
Mathematik	●	●	●		
Meteorologie	●	●			
Physik	●	●	●		Deutsch-Französischer Doppelmaster ( <i>Université Grenoble Alpes, Frankreich</i> )
Technomathematik	●	●			
Wirtschaftsmathematik	●	●			

## Studiengänge Fächergruppe Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Fach (Studiengang)	Bachelor	Master (konsekutiv)	Lehramt	Master (weiterbildend)	Doppelabschluss
Ingenieurpädagogik			●		
Ingenieurpädagogik für Ingenieurinnen und Ingenieure			●		
Pädagogik	●	●			
Technische Volkswirtschaftslehre	●	●			
Wirtschaftsingenieurwesen	●	●			Deutsch-Französischer Doppelmaster (M.Sc.) ( <i>Institut National Polytechnique Grenoble, Frankreich</i> )

## Studiengänge Fächergruppe Sport

Fach (Studiengang)	Bachelor	Master (konsekutiv)	Lehramt	Master (weiterbildend)	Doppelabschluss
Sport			●		
Sportwissenschaften	●	●			

## Studiengänge Fächergruppe Geisteswissenschaften

Fach (Studiengang)	Bachelor	Master (konsekutiv)	Lehramt	Master (weiterbildend)	Doppelabschluss
Europäische Kultur und Ideengeschichte (European Studies)	●	●			
Germanistik / Deutsch	●	●	●		
Philosophie / Ethik			●		
Wissenschaft – Medien – Kommunikation	●	●			



## Forschen

### Koordinierte Forschungsprogramme

Exzellenzcluster im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder

Name Sprecher/in, Institut, Bereich	Titel des Vorhabens	Laufzeit	Partner
Prof. Dr. Maximilian Fichtner, Helmholtz-Institut Ulm für Elektro- chemische Energiespeicherung, Bereich I Prof. Dr. Helmut Ehrenberg, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	EXC 2154: POLiS – Post Lithium Storage Cluster of Excellence – Energiespeiche- rung jenseits von Lithium	01/2019 – 12/2025	Universität Ulm
Prof. Dr. Martin Wegener, Institut für Angewandte Physik, Bereich V	EXC 2082: 3D Designer Materialien / 3D Matter Made To Order	01/2019 – 12/2025	Ruprecht-Karls- Universität Heidelberg

Sonderforschungsbereiche mit KIT als Sprecher-Hochschule

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher	Laufzeit
SFB 1173	Wellenphänomene: Analysis und Numerik	Prof. Dr. Marlis Hochbruck, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik	2015 – 2023
SFB/TRR 257	Phänomenologische Elementarteilchen- physik nach der Higgs-Entdeckung	Prof. Dr. Gudrun Heinrich, Institut für Theoretische Physik	2019 – 2026
SFB 1441	Verfolgung der aktiven Zentren in hete- rogenen Katalysatoren für die Emis- sionskontrolle / Tracking the Active Site in Heterogeneous Catalysis for Emission Control (TrackAct)	Professor Dr. Jan-Dierk Grunwaldt, Institut für Technische Chemie und Polymerchemie	2021 – 2024
SFB 1527	High Performance Compact Magnetic Resonance – HyPERiON	Prof. Dr. Jan Gerrit Korvink, Institut für Mikrostrukturtechnik	2022 - 2026

Die typische Bewilligungssumme für einen Sonderforschungsbereich/Transregio beläuft sich auf rund 1 bis 3 Mio. Euro pro Jahr regulärer Laufzeit.  
Die Laufzeit bezieht sich auf das Gesamtvorhaben. Teilprojekte am KIT können abweichen.

DFG-geförderte Forschungsgruppen die am KIT koordiniert werden

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher	Laufzeit
FOR 2383	Erfassung und Steuerung dynamischer lokaler Prozesszustände in Mikroreakto- ren mittels neuer in-situ-Sensorik	Prof. Dr. Roland Dittmeyer, Institut für Mikroverfahrenstechnik	2016 – 2022
FOR 5230	Finanzmärkte und Friktionen – ein inter- mediärsbasierter Ansatz im Asset Pricing	Prof. Dr. Marliese Uhrig-Homburg, Instituts für Finanzwirtschaft, Banken und Versicherungen (FBV)	2021 - 2025
FOR 5339	KI-basierte Methodik für die schnelle Er- tüchtigung unreifer Produktionsprozesse	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer, Institut für Anthropomatik und Robotik	2022 - 2025

Die typische Bewilligungssumme für eine DFG-geförderte Forschungsgruppe beläuft sich auf rund 0,4 bis 1,5 Mio. Euro pro Jahr regulärer Laufzeit. Die Laufzeit gibt den bis dato bewilligten Förderzeitraum an und bezieht sich auf das Gesamtvorhaben. Teilprojekte am KIT können abweichen.

## Forschen

Sonderforschungsbereiche mit institutioneller Beteiligung des KIT

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligung KIT	Laufzeit
SFB-TRR 89/3	Invasives Rechnen (InvasIC)	Prof. Dr. Jürgen Teich, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen- Nürnberg (Sprecher) Prof. Dr.-Ing. Jörg Henkel, Institut für Technische Informatik, KIT	2010 – 2022
SFB TRR 88/3	Kooperative Effekte in homo- und heterometallischen Komplexen (3MET)	Prof. Dr. Gereon Niedner-Schatteburg, TU Kaiserslautern (Sprecher) Prof. Dr. Manfred Kappes, Institut für Physikalische Chemie und Institut für Nanotechnologie, KIT	2011 – 2022
SFB TRR 150/3	Turbulent chemisch reagierende Mehrphasenströmungen in Wandnähe	Prof. Dr. Andreas Dreizler, TU Darmstadt (Sprecher) Prof. Dr. Olaf Deutschmann, Institut für Technische Chemie und Polymerchemie, KIT	2015 – 2026
SFB TRR 165/2	Waves to Weather: Wellen, Wolken, Wetter	Prof. Dr. George C. Craig, LMU München (Sprecher) Prof. Dr. Volkmar Wirth, JGU Mainz Prof. Dr. Peter Knippertz, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, KIT	2015 – 2023
SFB-TRR 288/1	Elastic Tuning and Response of Electronic Quantum Phases of Matter (ELASTO-Q-MAT)	Prof. Dr. Roser Valentí, Universität Frankfurt (Sprecherin) Prof. Dr. Jairo Sinovar, JGU Mainz Prof. Dr. Jörg Schmalian, Institut für Theorie der Kondensierten Materie, KIT	2020 – 2024

Die typische Bewilligungssumme für einen Sonderforschungsbereich/Transregio beläuft sich auf rund 1 bis 3 Mio. Euro pro Jahr regulärer Laufzeit.  
Die Laufzeit bezieht sich auf das Gesamtvorhaben. Teilprojekte am KIT können abweichen.

DFG-geförderte Forschungsgruppen mit Beteiligung des KIT

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligung KIT	Laufzeit
FOR 1993	Multifunktionale Stoff- und Energie- wandlung	Prof. Dr. Burak Atakan, Universität Duisburg-Essen (Sprecher) Prof. Dr. Olaf Deutschmann, Institut für Technische Chemie und Polymerchemie, KIT Prof. Dr. Ulrich Maas, Dr. Robert Schießl, Institut für Technische Thermodynamik, KIT	2013 – 2022



→ DFG-geförderte Forschungsgruppen mit Beteiligung des KIT

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligung KIT	Laufzeit
FOR 2063	The Epistemology of the Large Hadron Collider	Prof. Dr. Gregor Schiemann, Bergische Universität Wuppertal (Sprecher) Prof. Dr. Rafaela Hillerbrand, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, KIT	2016 – 2022
FOR 2325	Interactions at the Neurovascular Interface	Prof. Dr. Ralf H. Adams, Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin, Münster (Sprecher) Prof. Dr. Ferdinand le Noble, Zoologisches Institut, KIT	2016 – 2022
FOR 2337	Denitrification in Agricultural Soils: Integrated Control and Modelling at Various Scales (DASIM)	Prof. Dr. Christoph Müller, Justus-Liebig-Universität Gießen (Sprecher) Prof. Dr. Klaus Butterbach-Bahl, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, KIT	2016 – 2022
FOR 2397	Multiskalen-Analyse komplexer Dreiphasensysteme	Prof. Dr. Thomas Turek, Technische Universität Clausthal (Sprecher) Prof. Dr. Ulrike Krewer Institut für Angewandte Materialien, KIT	2016 – 2023
FOR 2589	Zeitnahe Niederschlagsschätzung und -vorhersage	PD Dr. Silke Trömel, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (Sprecherin) Dr. Christian Chwala, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, KIT	2018 – 2025
FOR 2730	Umweltveränderungen in Biodiversitäts- Hotspot-Ökosystemen Süd-Ecuadors: Systemantwort und Rückkopplungs- effekte (RESPECT)	Prof. Dr. Nina Farwig Philipps-Universität Marburg (Sprecherin) Prof. Dr. Wolfgang Wilcke, Institut für Geographie und Geoökologie, KIT	2018 – 2025
FOR 2820	Revisiting The Volcanic Impact on Atmosphere and Climate – Preparations for the Next Big Volcanic Eruption	Prof. Dr. Christian von Savigny, Universität Greifswald (Sprecher) Prof. Dr. Corinna Hoose, Dr. Gholamali Hoshyaripour, Dr. Bernhard Vogel, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, KIT	2019 – 2025
FOR 2936	Klimawandel und Gesundheit in Afrika südlich der Sahara	Prof. Dr. Rainer Sauerborn, Universitätsklinikum Heidelberg (Sprecher) Prof. Dr. Harald Kunstmann, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, KIT	2019 – 2022



## Forschen

→ DFG-geförderte Forschungsgruppen mit institutioneller Beteiligung des KIT

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligung KIT	Laufzeit
FOR 3010	Multifunktionale, grobkörnige, refraktäre Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde für großvolumige Schlüsselbauteile in Hochtemperaturprozessen	Prof. Dr. Christos Aneziris, TU Bergakademie Freiberg (Sprecher) Dr. Torben Boll, Prof. Dr. Martin Heilmaier, Prof. Dr. Michael Hoffmann, Dr. Peter Franke, Prof. Dr. Hans Jürgen Seifert, Dr. Susanne Wagner Institut für Angewandte Materialien, KIT	2020 – 2023
FOR 5199	Suche nach Verletzung der Lepton-Famlienanzahl mit dem Mu3e-Experiment	Prof. Dr. André Schöning Universität Heidelberg (Sprecher) Prof. Dr. Ivan Peric, Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektrotechnik, KIT	2021-2025

Die typische Bewilligungssumme für eine DFG-geförderte Forschungsgruppe beläuft sich auf rund 0,4 bis 1,5 Mio. Euro pro Jahr regulärer Laufzeit.  
Die Laufzeit bezieht sich auf das Gesamtvorhaben. Teilprojekte am KIT können abweichen.

### ERC-Grants

Name, Institut, Bereich	Titel des Vorhabens	Laufzeit
Dr. Dominic Bresser, Helmholtz-Institut Ulm für Elektrochemische Energiespeicherung, Bereich I	ERC Starting Grant RACER: Highly Redox-active Atomic Centers in Electrode Materials for Rechargeable Batteries	09/2022 – 08/2027
Prof. Dr. Johannes Brumm, Institut für Volkswirtschaftslehre, Bereich II	ERC Starting Grant SOLG for Policy: The Old, the Young, and the Uncertain Future: Using High-Dimensional Stochastic Overlapping-Generations Models to Evaluate Fiscal Policies that Shift Risk and Resources Across Generations	10/2022 – 09/2027
Prof. Dr. Stefanie Dehnen, Institut für Nanotechnologie, Bereich V	ERC Advanced Grant BICMat: Bismuth Cluster-Based Materials	06/2022 – 05/2027
Prof. Dr. Sylvia Erhardt, Zoologisches Institut (ZOO), Bereich I	ERC Consolidator Grant cenRNA – The role of RNA in centromere biology and genome integrity	07/2016 – 06/2022
Dr. Christian Greiner, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	ERC Consolidator Grant TriboKey – Deformation Mechanisms are the Key to Understanding and Tailoring Tribological Behaviour	09/2018 – 08/2024
Dr. Lars Heinke, Institut für Funktionelle Grenzflächen, Bereich I	ERC Consolidator Grant DYNOCON: Dynamic Ions under Nano-Confinement for Porous Membranes with Ultrafast Gas Permeation Control	07/2022 – 06/2027





→ Weitere ERC-Grants

Name, Institut, Bereich	Titel des Vorhabens	Laufzeit
Prof. Dr. Inge Hinterwaldner, Institut Kunst- und Baugeschichte, Bereich IV	ERC Consolidator Grant COSE: Coded Secrets: Artistic Interventions Hidden in the Digital Fabric	09/2022 – 08/2027
Prof. Dr. Corinna Hoose, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	ERC Starting Grant C2Phase – Closure of the Cloud Phase	04/2017 – 09/2023
Prof. Dr. Christoph Kirchlechner, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	ERC Consolidator Grant TRITIME: Isolation, observation and quantification of mechanisms responsible for hydrogen embrittlement by TRITium based microMEchanics	11/2022 – 10/2027
Prof. Dr. Christian Koos, Institut für Photonik und Quantenelektronik, Bereich III	ERC Consolidator Grant TeraSHAPE – Terahertz Waveform Synthesis and Analysis Using Hybrid Photonic-Electronic Circuits	05/2018 – 01/2024
Prof. Dr. Jan G. Korvink und Dr. Benno Meier, Institut für Mikrostrukturtechnik, Bereich III Institut für Biologische Grenzflächen, Bereich I	ERC Synergie Grant Highly Informative Drug Screening by Overcoming NMR Restrictions	01/2021 – 12/2026
Prof. Dr. Holger Puchta, Botanisches Institut, Bereich I	ERC Advanced Grant CRISBREED – Multidimensional CRISPR/Cas Mediated Engineering of Plant Breeding	10/2017 – 09/2022
Prof. Dr. Peter Sanders, Institut für Theoretische Informatik, Bereich II	ERC Advanced Grant ScAlBox – Engineering Scalable Algorithms for the Basic Toolbox	01/2020 – 08/2025
TT-Prof. Dr. Katharina Scherf, Institut für Angewandte Biowissen- schaften, Bereich I	ERC Starting Grant GLUTENOMICS: Tracking gluten immunoreactive pep- tides from the grain to the gut and beyond	09/2022 – 08/2027
Prof. Dr. Laurent Schmalen, Communications Engineering Lab, Bereich III	ERC Consolidator Grant Reinventing Energy Efficiency in Communication Net- works	06/2021 – 05/2026
Jun.-Prof. Dr. Matti Schneider; Institut für Technische Mechanik, Bereich III	ERC Starting Grant BeyondRVE: Beyond Representative Volume Elements for Random Heterogeneous Materials	07/2022 – 06/2027
Dr. Frank Schröder, Institut für Astroteilchenphysik, Bereich V	ERC Starting Grant PeV-Radio – Digital Radio Detectors for Galactic PeV Particles	02/2019 – 01/2024
Prof. Dr. Mehdi Baradaran Tahoori, Institut für Technische Informatik, Bereich II	ERC Advanced Grant PRICOM: Printed Computing: Enabling Extremely Low Cost Pervasive Near Sensor Computing	10/2022 – 09/2027



## Forschen

### → Weitere ERC-Grants

Name, Institut, Bereich	Titel des Vorhabens	Laufzeit
Prof. Dr. Alexey Ustinov, Physikalisches Institut, Bereich V	ERC Advanced Grant MILLI-Q: Millimetre-Wave Superconducting Quantum Circuits	10/2022 – 09/2027
Dr. Tonya Vitova, Institut für Nukleare Entsorgung, Bereich III	ERC Consolidator Grant Actinide Bond properties in gas, liquid and solid state	02/2021 – 01/2026
Prof. Dr. Wolfgang Wernsdorfer, Physikalisches Institut, Bereich V	ERC Advanced Grant MoQuOS – Molecular Quantum Opto – Spintronics	07/2017 – 06/2022

Das Gesamtbudget eines ERC-Grants beträgt zwischen 1,5 Mio. Euro (Starting Grant) und 2,5 Mio. Euro (Advanced Grant).

### Nachwuchsgruppen

Emmy Noether-Nachwuchsgruppen (Deutsche Forschungsgemeinschaft)

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Dr. Jens Bauer, Institut für Nanotechnologie, Bereich V	Gerichtete Architektur in Tensegrity Fachwerken: Hin zu „Muskel-Knochen“ Metamaterialien	08/2022 – 07/2028
Dr. Frank Biedermann, Institut für Nanotechnologie, Bereich V	In vitro und in vivo Sensing von (Bio)organischen Analyten mit neuartigen Hoch-Affinitätsrezeptoren	10/2016 – 12/2022
Dr. Manuel Hinterstein, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	BNT-BT als zukünftige bleifreie Funktionswerkstoffe für PTCR-, Aktor- und Sensoranwendungen	04/2016 – 09/2023
Dr. Alexander Hinz, Institut für Anorganische Chemie, Bereich I	Niedrig koordinierte Hauptgruppenelement-Verbindungen und deren Einsatz in der Aktivierung von H <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> sowie NH <sub>3</sub>	07/2020 – 06/2026
Tenure-Track-Prof. Dr. Felix Kahlhöfer, Institut für Theoretische Teilchenphysik, Bereich V	Methoden und Werkzeuge für die Analyse und Interpretation von Experimenten und kosmologischen Beobachtungen zum Nachweis Dunkler Materie	04/2022 – 06/2023
Tenure-Track-Prof. Dr. Rudolf Lioutikov, Institut für Anthropomatik und Robotik, Bereich II	Intuitive Robot Intelligence: Efficiently Learning and Improving of Explainable Skills and Behaviors for Intuitive Human-Robot Interaction	04/2021 – 05/2027
Prof. Dr. Anja Metelmann, Institut für Theorie der Kondensierten Materie, Bereich V	Direktionalität in Quantensystemen	04/2022 – 03/2023





→ Weitere Emmy Noether-Nachwuchsgruppen (Deutsche Forschungsgemeinschaft)

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Dr. Nadine Katrin Rühr, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	Wälder aus der Balance: Die Auswirkungen von Dürre und Baumsterben auf den Kohlenstoff- und Wasserkreis- lauf (Fortführung 2)	10/2016 – 05/2022
Tenure-Track-Prof. Dr. Barbara Verfürth, Institut für Angewandte und Nu- merische Mathematik, Bereich V	Numerische Methoden für nichtlineare, zufällige und dynamische Mehrskalprobleme	06/2022 – 09/2022
Dr. Belina von Krosigk, Institut für Astroteilchenphysik, Bereich V	Suchen nach Dunkler Materie jenseits des WIMPs und Verbesserung des Trigger und DAQ Systems von SuperCDMS SNOLAB (1. Förderperiode)	11/2021 – 06/2025
Tenure-Track-Prof. Dr. Philip Willke, Physikalisches Institut, Bereich V	Quantenkohärente Kontrolle atomarer und molekularer Spins auf Oberflächen	10/2020 – 09/2026
Dr. Karsten Woll, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	Gepulste Metallurgie an metallischen Dünnschichten	01/2017 – 07/2022

Typische durchschnittliche Gesamtfördersumme einer Emmy Noether-Gruppe: 1,2 Mio. Euro bis 1,8 Mio. Euro, zzgl. geltende Programmpauschale.

Helmholtz-Nachwuchsgruppen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Prof. Dr. Hartwig Anzt, Steinbuch Centre for Computing, Bereich II	Fixed-Point Methods for Numerics at Exascale (FiNE)	05/2017 – 04/2023
Dr. Anna Böhmer, Institut für Quantenmaterialien und Technologien, Bereich V	Strain Tuning of Correlated Electronic Phases	10/2017 – 09/2022
Tenure-Track-Prof. Dr. Giovanni De Carne, Institut für Technische Physik, Bereich III	Hybrid Networks: a multi-modal design for the future energy system	07/2021 – 06/2026
Prof. Dr. Torben Ferber, Institut für Experimentelle Teilchen- physik, Bereich V	Searches for Dark Matter and Axion-Like Particles at Belle II	01/2022 – 02/2024
Jun.-Prof. Dr. Christian Grams, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	Sub-seasonal atmospheric predictability: understanding the role of diabatic outflow	10/2017 – 09/2022



## → Weitere Helmholtz-Nachwuchsgruppen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Dr. Emma Järvinen, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	Solving the Cirrus Cloud Puzzle – Do Cirrus Warm or Cool Our Climate?	04/2020 – 03/2026
Dr. Martina Klose, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	A big unknown in the climate impact of atmospheric aerosol: Mineral soil dust	11/2020 – 10/2026
Dr. Benno Meier, Institut für Biologische Grenzflächen, Bereich I	Hyperpolarized Magnetic Resonance	03/2019 – 02/2025
Tenure-Track-Prof. Dr. Ulrich Wilhelm Paetzold, Institut für Mikrostrukturtechnik, Bereich III	Nanophotonics for Perovskite/Silicon Multijunction Solar Cells	05/2016 – 05/2022
Dr. Benjamin Schäfer, Interfakultatives Institut für Anwendungen der Informatik, Bereich II	Data-Driven Analysis of Complex Systems for a Sustainable Future	01/2022 – 12/2026
Dr. Manuel Tsotsalas, Institut für Funktionelle Grenzflächen, Bereich I	Hierarchically Structured Biomaterials	01/2016 – 12/2022

Typische Gesamtfördersumme pro Gruppe: 1,25 Mio. Euro bis 1,8 Mio. Euro.

## BMBF-Nachwuchsgruppen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Dr. Simon Fleischmann, Helmholtz-Institut Ulm, Bereich I	InfinBat: Zwischenschicht-funktionalisierte Materialien für neuartige elektrochemische Interkalationsbatterien	11/2021 – 10/2026
Tenure-Track-Prof. Dr. Julia Maibach, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	InSElde – Künstliche SEI: Grenzflächen in Lithium-Ionen Batterien verstehen und manipulieren	09/2017 – 09/2022
Dr. Florian Strauss, Institut für Nanotechnologie, Bereich V	Maßgeschneiderte Elektrolyte für Lithium Feststoffbatterien	03/2022 – 02/2027

Typische Gesamtfördersumme pro Gruppe: 1,5 Mio. Euro bis 3,2 Mio. Euro.



## Freigeist Fellowship

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Dr. Susanne Benz, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, Bereich IV	Large scale assessment of the effects of sustainable heat recycling in the shallow sub-surface on above ground temperature	10/2022 – 09/2028

Typische Gesamtfördersumme pro Gruppe: 1 Mio. Euro bis 2,2 Mio. Euro.

## KIT Young Investigator Group

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Prof. Dr. Luise Kärger, Institut für Fahrzeugsystem- technik, Bereich III	Gewichtsoptimierte Fahrzeugstrukturen durch maßgeschneiderte Hochleistungsfaserverbunde (gefördert durch die Vector Stiftung)	07/2014 – 06/2022

Jahresbudget beträgt 80 000 Euro zzgl. einmaligem Investitionszuschuss in Höhe von 50 000 Euro.

## Industry Fellowship (IF)

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Dr. Frederik Zanger, wbk Institut für Produktionstechnik, Bereich III	Optimierte Prozesse und Prozessketten für additiv gefertigte Bauteile (OptiPro <sup>2</sup> Addi)	10/2019 – 09/2022

KIT-interne Nachwuchsgruppen in Zusammenarbeit mit der Industrie, Förderhöhe individuell, mindestens 50 % der Finanzierung kommt vom Industriepartner.

## Weitere anerkannte KIT-Nachwuchsgruppen und Fördermaßnahmen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit	Förderung
Dr. Cihan Ates, Institut für Thermische Strömungsmaschinen, Bereich III	Machine Intelligence in Energy Systems (MAI)	03/2022 – 03/2024	DFG, Baden-Württemberg-Stiftung
Dr. Claudia Bizzarri, Institut für Organische Chemie, Bereich I	Künstliche Photosynthese	12/2021 – 08/2023	SFB/TRR und andere
Dr. Dominic Bresser, Helmholtz-Institut Ulm, Bereich I	Neuartige Elektrodenmaterialien für Wiederaufladbare Elektrochemische Energiespeicher (NEW E <sup>2</sup> )	05/2017 – 04/2023	Vector Stiftung
Dr. Björn de Rijk, Institut für Analysis, Bereich V	Stability of Nonlinear Waves	08/2022 – 12/2024	SFB „Wellen-phänomene“; DFG



## Forschen

→ Weitere anerkannte KIT-Nachwuchsgruppen und Fördermaßnahmen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit	Förderung
Dr. Azad M. Emin, Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik, Bereich I	Extrusion of Biopolymeric Systems	08/2016 – 07/2022	DFG und andere
Dr. Jan Haußmann, Institut für Produktentwicklung, Bereich III	Sensorbasierte Brennstoffzellen-entwicklung	05/2022 – 11/2025	MWK
Dr. Robert Heinrich, Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation, Bereich II	Quality-driven System Evolution	03/2018 – 04/2023	MWK und BMBF
Dr. Daniel Hoang, Institut für Finanzwirtschaft, Banken und Versicherungen, Bereich II	Unternehmensfinanzierung	10/2016 – 10/2022	DFG, Funk Stiftung
Dr. Sebastian Käfer, Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren, Bereich II	Knowledge Graph-based Artificial Intelligence Systems	02/2021 – 12/2026	BMBF
Dr. Mathias Krause, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik 2/ Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik, Bereich V und III	Lattice Boltzmann Research Group	05/2018 – 04/2024	DFG und andere
Dr. Sebastian Lerch, Institut für Volkswirtschaftslehre – Statistik und Ökonometrie, Bereich II	Artificial Intelligence for Probabilistic Weather Forecasting	05/2021 – 03/2025	Vector Stiftung
Dr. Axel Loewe, Institut für Biomedizinische Technik, Bereich III	Computational Cardiac Modeling	11/2018 – 12/2024	DFG und MWK
Dr. Ralf Loritz, Institut für Wasser und Gewässerentwicklung, Bereich IV	Energy and information flows in hydrological systems	10/2022 – 03/2028	VW-Stiftung
Dr. Rainer Mandel, Institut für Analysis, Bereich V	Nichtlineare Helmholtzgleichungen	05/2017 – 06/2022	Nachwuchsgruppe innerhalb eines SFB
Dr. Kathrin Menberg, Institut für Angewandte Geowissenschaften, Bereich IV	Nachhaltige Geoenergie	05/2022 – 09/2025	MWK und andere



→ Weitere anerkannte KIT-Nachwuchsgruppen und Fördermaßnahmen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit	Förderung
Dr. Klarissa Niedermeier, Institut für Thermische Energie- technik und Sicherheit, Bereich III	Wärmespeicher auf Flüssigme- tallbasis – Schlüssel für CO <sub>2</sub> -freie Hochtemperaturprozesse	04/2022 – 01/2024	BMWi
Dr. Claudia Niessner, Institut für Sport und Sportwissenschaft, Bereich II	Health Related Fitness and Phy- sical Mobility in children, youth and young adulthood	12/2021 – 04/2024	MWK und andere
Dr. Somidh Saha, Institut für Technikfolgenab- schätzung und Systemanalyse, Bereich II	Sylvanus	08/2019 – 12/2024	BMBF und andere
Dr. Thomas Sheppard, Institut für Technische Chemie und Polymerchemie, Bereich I	X-ray Microscopy in Catalysis	02/2020 – 03/2025	BMBF und andere
Dr. Zbigniew Pianowski, Institut für Organische Chemie, Bereich I	Chemical Biology, Supramo- lecular Systems and Prebiotic Chemistry	11/2021 – 04/2022	DFG eigene Stelle
Dr. Alexander Stroh, Institut für Strömungs- mechanik, Bereich III	Multiphase flows and heat transfer	05/2022 – 06/2025	DFG, BMBF
Dr. Ulrike van der Schaaf, Institut für Bio- und Lebens- mitteltechnik, Bereich I	Interfacial properties of pectin- based biopolymers	10/2020 – 10/2022	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungs- vereinigungen
Dr. Barbara Verfürth, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik, Bereich V	Numerical analysis of multiscale methods	02/2021 – 09/2022	SFB
Dr. Ruming Zhang, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik, Bereich V	Waves in Periodic Structures	05/2021 – 01/2023	DFG Sachbeihilfe
Dr. Christian Zillinger, Institut für Analysis, Bereich V	Stabilität und Instabilität in Flüs- sigkeiten und Materialien	08/2022 – 07/2024	SFB „Wellenphänomene“

## Forschen

### Juniorprofessuren

Name, Institut, Bereich	Widmung	Laufzeit
Tenure-Track-Prof. Dr. Thomas Bläsius, Institut für Theoretische Informatik, Bereich II	Skalierbare Algorithmik und Verfahren für große Datenmengen	10/2020 – 09/2026
Tenure-Track-Prof. Dr. Giovanni De Carne, Institut für Technische Physik, Bereich III	Echtzeitsysteme in der Energietechnik	11/2022 – 11/2028
Tenure-Track-Prof. Moritz Dörstelmann, Institut Entwerfen und Bautechnik, Bereich IV	Digital Design and Fabrication	04/2021 – 03/2027
Tenure-Track-Prof. Dr. Yolita Eggeler, Laboratorium für Elektronenmikroskopie, Bereich V	Elektronenmikroskopie	10/2020 – 09/2026
Tenure-Track-Prof. Dr. Pascal Friederich, Institut für Theoretische Informatik, Bereich II	KI-Methoden in der Materialwissenschaft	12/2019 – 12/2025
Jun.-Prof. Dr. Christian Grams, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	Meteorologie	02/2022 – 01/2028
Tenure-Track-Prof. Dr. Schirin Hanf, Institut für Anorganische Chemie, Bereich I	Fundamentale Anorganische Chemie: Nachhaltige Nutzung von Metallen	11/2021 – 10/2027
Tenure-Track-Prof. Dr. Lennart Hilbert, Zoologisches Institut, Bereich I	Systembiologie/Bioinformatik	10/2018 – 09/2024
Tenure-Track-Prof. Dr. Felix Kahlhöfer, Institut für Theoretische Teilchenphysik, Bereich V	Theoretische Teilchenphysik	04/2022 – 03/2028
Tenure-Track-Prof. Dr. Christoph Klahn, Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik, Bereich I	Prozessintensivierung in der Verfahrenstechnik durch Additive Fertigung	05/2021 – 05/2027
Tenure-Track-Prof. Dr. Britta Klopsch, Institut für Schulpädagogik und Didaktik, Bereich II	Schulpädagogik	04/2020 – 03/2026
Tenure-Track-Prof. Dr. Manuel Krannich, Institut für Algebra und Geometrie, Bereich V	Geometrie	04/2022 – 03/2028
Tenure-Track-Prof. Dr. Sebastian Krumtscheid, Steinbuch Centre for Computing, Bereich V	Uncertainty Quantification	08/2022 – 08/2025



→ **Weitere Juniorprofessuren**

Name, Institut, Bereich	Widmung	Laufzeit
Tenure-Track-Prof. Dr. Xian Liao, Institut für Analysis, Bereich V	Analysis Partieller Differentialgleichungen	11/2018 – 07/2025
Tenure-Track-Prof. Dr. Rudolf Lioutikov, Institut für Anthropomatik und Robotik, Bereich II	Maschinelles Lernen und Robotik	12/2022 – 11/2028
Jun.-Prof. Dr. Claudio Llosa Isenrich, Institut für Algebra und Geometrie, Bereich V	Geometrie	10/2020 – 09/2026
Jun.-Prof. Dr. Reza Maalek, Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Bereich IV	Digital Engineering and Construction	11/2020 – 10/2026
Tenure-Track-Prof. Dr. Julia Maibach, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	Keramische Werkstoffe	11/2021 – 09/2022
Jun.-Prof. Dr. Franziska Mathis-Ullrich, Institut für Anthropomatik und Robotik, Bereich II	Medizinrobotik	04/2019 – 04/2025
Tenure-Track-Prof. Dr. Ulrich Wilhelm Paetzold, Lichttechnisches Institut, Bereich III	Next Generation Photovoltaics	03/2021 – 02/2027
Jun.-Prof. Dr. Rania Rayyes, Institut für Fördertechnik und Logistiksysteme, Bereich III	Hoch wandlungsfähiges, flächen- und raumbe- wegliches System für die Produktion	12/2022 – 12/2028
Tenure-Track-Prof. Dr. Katharina Scherf, Institut für Angewandte Biowissenschaften, Bereich I	Bioaktive und funktionelle Lebensmittel- inhaltsstoffe	08/2019 – 07/2025
Jun.-Prof. Dr. Matti Schneider, Institut für Technische Mechanik, Bereich III	Computational Micromechanics	09/2021 – 08/2023
Jun.-Prof. Dr. Maike Schwammberger, Institut für Informationssicherheit und Verlässlichkeit, Bereich II	Modellierung und Analyse im Mobility Software Engineering	12/2022 – 12/2028
Tenure-Track-Prof. Dr. Helge Sören Stein, Institut für Physikalische Chemie, Bereich I	Angewandte Elektrochemie	06/2020 – 05/2026
Jun.-Prof. Dr. Jan Stühmer, Institut für Anthropomatik und Robotik, Bereich II	Maschinelles Lernen	09/2022 – 08/2028



## Forschen

### → Weitere Juniorprofessuren

Name, Institut, Bereich	Widmung	Laufzeit
Tenure-Track-Prof. Dr. Julian Thimme, Institut für Finanzwirtschaft, Banken und Versicherungen, Bereich II	Finance	08/2019 – 07/2025
Tenure-Track-Prof. Dr. Nevena Tomašević Institut für Angewandte Geowissen- schaften, Bereich IV	Allgemeine Geologie	04/2021 – 03/2027
Tenure-Track-Prof. Dr. Barbara Verfürth, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik, Bereich V	Numerik partieller Differenzialgleichungen	02/2022 – 09/2022
Jun.-Prof. Dr. Ingo Wagner, Institut für Schulpädagogik und Didaktik, Bereich II	Interdisziplinäre Didaktik der MINT-Fächer und des Sports	10/2018 – 09/2024
Tenure-Track-Prof. Dr. Philip Willke, Physikalisches Institut, Bereich V	Quantenkontrolle von Spins auf Oberflächen	05/2022 – 04/2028
Tenure-Track-Prof. Dr. Moritz Wolf, Engler-Bunte-Institut, Bereich I	Katalysatormaterialien für die Energiewende	05/2022 – 04/2028
Tenure-Track-Prof. Dr. Christian Wressnegger, Institut für Informationssicherheit und Verlässlichkeit, Bereich II	KI-Methoden in der IT-Sicherheit	12/2019 – 11/2025

### Graduiertenschulen gefördert durch Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Helmholtz-Gemeinschaft (HGF) und Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Graduiertenschule	Förderer	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligte	Laufzeit
Graduate School „Electrochemical Energy Storage“	DFG	Prof. Dr. Jürgen Behm, Universität Ulm (Sprecher) apl. Prof. Christine Kranz, Universität Ulm (Co-Sprecherin) Prof. Dr. Rolf Schuster, Institut für Physikalische Chemie, KIT (Co-Sprecher)	2019 – 2025





→ **Graduiertenschulen gefördert durch Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Helmholtz-Gemeinschaft (HGF) und Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)**

Graduiertenschule	Förderer	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligte	Laufzeit
HEiKA Graduate School „Functional Materials“	DFG	Prof. Dr. Martin Wegener, Institut für Angewandte Physik/ Institut für Nanotechnologie, KIT (Sprecher) Prof. Dr. Uwe Bunz, Universität Heidelberg (Co-Sprecher)	2019 – 2025
HIDS4Health: Helmholtz Information and Data Science School for Health	HGF	Prof. Dr. Ralf Mikut, Institut für Automation und angewandte Informatik, KIT	2019 – 2025
MPSP: Max Planck School of Photonics	BMBF	Prof. Dr. David Hunger, Physikalisches Institut, KIT Prof. Dr. Christian Koos, Institut für Mikrostrukturtech- nologie, KIT Prof. Dr. Uli Lemmer, Lichttechnisches Institut, KIT Prof. Dr. Uli Nienhaus, Institut für Angewandte Physik, KIT Prof. Dr. Carsten Rockstuhl, Institut für Theoretische Fest- körperphysik, KIT Prof. Dr. Martin Wegener, Institut für Angewandte Physik, KIT	2019 – 2025

**KIT-interne Graduiertenschulen**

Graduiertenschule	Förderer	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligte	Laufzeit
CyberSec: KIT Graduate School Cyber Security	Förderung von Exzellenzuni- versitäten im Rahmen der Ex- zellenzstrategie	Tenure-Track-Prof. Dr. Christian Wressnegger, Institut für Informationssicher- heit und Verlässlichkeit, KIT Prof. Dr. Thorsten Strufe, Institut für Informationssicher- heit und Verlässlichkeit, KIT	2021 – 2026 5-jährige Förderdauer
KCDS: KIT Graduate School Computational and Data Science	Förderung von Exzellenzuni- versitäten im Rahmen der Ex- zellenzstrategie	Prof. Dr. Martin Frank, Steinbuch Centre for Computing, KIT	2021 – 2026 5-jährige Förderdauer



→ **KIT-interne Graduiertenschulen**

Graduiertenschule	Förderer	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligte	Laufzeit
ENZo: KIT Graduate School Enabling Net Zero	Förderung von Exzellenzuniversitäten im Rahmen der Exzellenzstrategie	Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer, Institut für Katalyseforschung und -technologie, KIT	2021 – 2026 5-jährige Förderdauer
KSQM: KIT Graduate School of Quantum Matter	Förderung von Exzellenzuniversitäten im Rahmen der Exzellenzstrategie	Prof. Dr. Markus Garst, Institut für Theoretische Festkörperphysik / Institut für QuantenMaterialien und Technologien, KIT	2021 – 2026 5-jährige Förderdauer
UpGrade Mobility: KIT Graduate School UpGrade Mobility	Förderung von Exzellenzuniversitäten im Rahmen der Exzellenzstrategie	Prof. Dr. Frank Gauterin, Institut für Fahrzeugsystemtechnik, KIT	2021 – 2025 5-jährige Förderdauer
CuKnow: KIT Graduate School Cultures of Knowledge	Förderung von Exzellenzuniversitäten im Rahmen der Exzellenzstrategie	Prof. Dr. Ingrid Ott, Institut für Volkswirtschaftslehre, KIT Prof. Dr. Darko Jekauc, Institut für Sport und Sportwissenschaft, KIT	2021 – 2025 5-jährige Förderdauer
KSOP: Karlsruher Graduiertenschule für Optik und Photonik	KIT	Prof. Dr. Ulrich Lemmer, Lichttechnisches Institut, KIT	Seit 2006 Mittlerweile verstetigt
KSETA: Karlsruher Schule für Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik: Wissenschaft und Technologie	KIT	Prof. Dr. Ulrich Nierste, Institut für Theoretische Teilchenphysik, KIT	Seit 2012 Mittlerweile verstetigt
GRACE: Graduiertenschule für Klima und Umwelt	KIT	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hinz, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, KIT	Seit 2011 Mittlerweile verstetigt
BIF-IGS: BioInterfaces International Graduate School	KIT	Prof. Dr. Nicholas Foulkes, Institut für Biologische und Chemische Systeme – Biologische Informationsprozessierung, KIT	Seit 2011 Mittlerweile verstetigt



**Graduiertenkollegs gefördert durch DFG bzw. Helmholtz-Gemeinschaft**

Graduiertenkolleg	Förderer	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligte	Laufzeit
Molekulare Architekturen für die fluoreszente Bildgebung von Zellen	DFG	Prof. Dr. Hans-Achim Wagenknecht, Institut für Organische Chemie, KIT	2015 – 2024
Integrierte Entwicklung kontinuierlich-diskontinuierlich langfaserverstärkter Polymerstrukturen	DFG	Prof. Dr. Thomas Böhlke, Institut für Technische Mechanik, KIT gemeinsam mit: University of Waterloo, University of Western Ontario, University of Windsor (alle Kanada)	2015 – 2024
Energiezustandsdaten – Informatik-Methoden zur Erfassung, Analyse und Nutzung	DFG	Prof. Dr. Klemens Böhm, Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation, KIT	2016 – 2025
Asymptotische Invarianten und Limiten von Gruppen und Räumen	DFG	Prof. Dr. Roman Sauer, Institut für Algebra und Geometrie, KIT gemeinsam mit: Prof. Dr. Anna Wienhard, Mathematisches Institut, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	2016 – 2025
Simulation mechanisch-elektrisch-thermischer Vorgänge in Lithium-Ionen-Batterien	DFG	Prof. Dr. Thomas Wetzel, Institut für Thermische Verfahrenstechnik, KIT	2017 – 2026
Tailored Scale-Bridging Approaches to Computational Nanoscience	DFG	Prof. Dr. Marcus Elstner, Institut für Physikalische Chemie, KIT	2019 – 2023
MatCom-ComMat: Materials Compounds from Composite Materials for Applications in Extreme Conditions	DFG	Prof. Dr. Martin Heilmaier, Institut für Angewandte Materialien, KIT	2020 – 2024
KD <sup>2</sup> School: Gestaltung von adaptiven Systemen für ökonomische Entscheidungen	DFG	Prof. Dr. Christof Weinhardt, Institut für Wirtschaftsinforma- tik und Marketing, KIT	2021 – 2026
Helmholtz International Research School for Astroparticle Physics and Enabling Technologies (HIRSAP)	HGF	Prof. Dr. Ralph Engel, Institut für Astroteilchenphysik, KIT	2018 – 2024

## Innovation

### Innovationskennzahlen

Jahr	Erfindungs- meldungen	Prioritäts- begründende Patentanmel- dungen	Schutzrechte (Bestand)	Lizenzeinnah- men [Mio. Euro]	Gründungen (Spin-offs)	Beteiligungen an Spin-offs
2018	115	63	1 949	1,57	21 (7)	9
2019	97	40	1 889	1,27	50 (9)	9
2020	105	50	1 772	2,05	28 (7)	9
2021	120	51	1 677	4,42	37 (12)	9
2022	91	43	1 654	1,79	48 (18)	9

### Gründungen

Spin-offs	Start-ups	Start-ups
aiCorn GmbH	101 Schoolware GmbH	Refarm GmbH
Bolt Engineering GmbH	Agile Software Design GmbH	Stellavert UG
CaBIDI Drug Delivery UG	AISIO Ventures UG	Symp UG
Cepici	Athene Assets UG	Traggert GmbH
DishDetective GbR	BitBloX UG	train & code GmbH
FastCast Ceramics GbR	Block Space Ventures UG	uCore Systems GmbH
femfeel GmbH	Cellgrid UG	WhackApps UG
I3motion gGmbH	Charging Mobility UG	
Icodos GmbH	DareDevelop UG	
Inventife GbR	DropEffect GmbH	
MonKI Solutions GmbH	Halotec Membrane UG	
Mosaic Grid Solutions GmbH	Kaverio GmbH	
Nanoshape GmbH	KUTI - IT UG	
Neocargo AG	Lauser Media UG	
SADEN GmbH	Mable GmbH	
Semor.ai GbR	MaDeCa Gbr	
TeachIt UG	midpage.ai GmbH	
Turn.Energy GmbH	MyVerse GmbH	
	OVAO Ventures GmbH	
	patena Technologies GmbH	
	Phaentrik GmbH	
	Player One GmbH	
	Primary Target GmbH	



## Preise

### Externe Preise

(siehe eigenes Kapitel des Jahresberichts ab S. 110)

### KIT-Fakultätslehrpreise

KIT-Fakultät	Preisträgerinnen und Preisträger
Architektur	Dr. Dr. Jesús Muñoz Morcillo
Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften	Dr. Elisabeth Eiche
Chemie und Biowissenschaften	Prof. Dr. Willem Klopper
Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik	Dr. Detlef Nattland und Janet Herold
Elektrotechnik und Informationstechnik	Prof. Dr. Marc Hiller
Geistes- und Sozialwissenschaften	Jun.-Prof. Dr. Ingo Wagner
Informatik	Dr. Yvonne Matz
Maschinenbau	Prof. Dr. Bettina Frohnapfel und Prof. Dr. Thomas Böhlke
Mathematik	Dr. Rafael Dahmen
Physik	Kirsten Eilert und Andreas Schubert
Wirtschaftswissenschaften	Prof. Dr. Nora Szech

### Doktorandenpreise

KIT-Doktorandenpreise

Name	Institut
Dr. rer. nat. Vincent Hahn	Institut für Angewandte Physik
Dr. rer. nat. Ansgar Pausch	Institut für Physikalische Chemie
Dr. rer. nat. Tanja Portele	Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung

Weitere Doktorandenpreise

Name	Institut	Förderinstitution
Dr.-Ing. Gabriela Molinar	Institut für Technik der Informationsverarbeitung	Förderpreis der Friedrich und Elisabeth Boysen-Stiftung
Dr.-Ing. Sina Peukert	Institut für Produktionstechnik	Südwestmetall-Förderpreis
Dr.-Ing. Alina Roitberg	Institut für Anthropomatik und Robotik	Helmholtz-Promotionspreis 2022

## Medien/Publikationen

### Entwicklung der medialen Sichtbarkeit

	2018	2019	2020 *	2021	2022
Print-Artikel	20 133	24 739	17 837	20 384	21 452
Online-Artikel	20 721	19 375	15 598	20 109	19 149

\* Coronabedingt lag das Medieninteresse vorwiegend auf medizinischen Themen / KIT hat keine medizinische Fakultät

### Publikationen

Erfasste Publikationen im Erscheinungsjahr	2018	2019	2020	2021	2022
Publikationen von Forschenden des KIT	10 028	10 148	8 543	9 442	9 159
davon Bücher und Proceedingsbände	985	1 078	1 034	1 241	1 257
davon Aufsätze in Proceedingsbänden	1 465	1 385	1 064	1 349	1 175
davon Aufsätze in Zeitschriften	3 960	4 424	4 392	4 628	4 276
davon in WoS- oder Scopus referenzierten Zeitschriften	3 622	4 110	4 048	4 344	4 053
davon OA verfügbare Zeitschriftenaufsätze	2 433	2 841	3 209	3 512	3 167



## Rankings

### Nationale Rankings

		2018	2019	2020	2021	2022
Wirtschaftswoche	Elektrotechnik	2	3	5	5	5
	Informatik	1	2	4	4	4
	Maschinenbau	2	3	3	4	4
	Naturwissenschaften	7	8	10	9	8
	Wirtschaftsingenieurwesen	2	2	2	2	3

### Internationale Rankings

		2018	2019	2020	2021	2022
National Taiwan University Ranking	International – Gesamt	216	228	251	249	276
	International – Naturwissenschaften	62	67	70	80	102
	International – Ingenieurwissenschaften	95	106	101	115	154
	National – Gesamt	19	19	21	20	25
	National – Naturwissenschaften	1	1	1	1	3
	National – Ingenieurwissenschaften	1	1	1	1	4
QS World University Rankings	International – Gesamt	116	124	131	136	141
	International – Naturwissenschaften	37	48	58	53	48
	International – Ingenieurwissenschaften & IT	51	59	68	70	56
	National – Gesamt	4	5	6	6	6
	National – Naturwissenschaften	4	3	4	3	3
	National – Ingenieurwissenschaften	4	4	4	4	4
Times Higher Education	International – Gesamt	135	175	201–250	180	189
	International – Naturwissenschaften	69	69	70	77	100
	International – Ingenieurwissenschaften	54	74	78	56	64
	National – Gesamt	14	20	19–23	18–20	19–20
	National – Naturwissenschaften	5	7	7	8	8
	National – Ingenieurwissenschaften	3	4	4	4	4
Academic Ranking of World Universities	International – Gesamt	201–300	201–300	201–300	201–300	201–300
	International – Naturwissenschaften	–	–	–	–	–
	International – Ingenieurwissenschaften	–	–	–	–	–
	National – Gesamt	15–20	11–21	11–19	11–20	11–20

## Nachhaltigkeit

### CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Energieversorgung\* aller KIT-Standorte mit Dual Reporting gemäß Greenhouse Gas Protocol (GHGP) für Strom

Campus Nord	2018	2019	2020	2021	2022
Erdgaseinsatz für Wärme/Kälte/Strom	39 940	40 187	41 644	50 141	39 767
Strombezug (gemäß aktuellem Lieferant – marktspezifisch)	12 559	10 499	9 309	7 141	11 251
Referenz Strom (Bundesstrommix – standortspezifisch)	20 102	16 316	13 591	13 270	16 738

\* alle CO<sub>2</sub>-Emissionen inkl. Vorketten

Campus Süd, West, Ost	2018	2019	2020	2021	2022
Erdgaseinsatz für Wärme/Kälte/Strom	373	450	548	635	338
Strombezug (gemäß aktuellem Lieferant – marktspezifisch)	2 970	2 808	2 800	2 679	2 793
Referenz Strom (Bundesstrommix – standortspezifisch)	28 875	24 840	21 900	22 795	23 765
Fernwärmebezug	3 780	3 479	2 911	4 312	3 582

Campus Alpin	2018	2019	2020	2021	2022
Erdgaseinsatz für Wärme/Kälte/Strom	403	440	384	410	343
Strombezug (gemäß aktuellem Lieferant – marktspezifisch)	37	31	33	33	34
Referenz Strom (Bundesstrommix – standortspezifisch)	360	272	257	284	290



### Energieportfolio des KIT – Bezug und Eigenerzeugung

Energieart / Campus Nord	2018	2019	2020	2021	2022
Primärenergieeinsatz (Erdgas)* [GWh]	161,7	162,7	168,6	203	161
Strom aus öffentlichem Netz* [GWh]	82,3	78,8	76,3	68	78,9
Installierte el. Leistung KWK, KWKK [MW]	13	13	13	13	13
Strom eigenerzeugt KWK, KWKK [GWh]	43,2	44,1	47	58,9	45,5
Installierte Leistung PV [MW]	1	1	1,2	1,2	1,4
Strom eigenerzeugt PV [GWh]	1,1	0,9	0,9	1,2	1,1
Wärme erzeugt* (exkl. Wärme für thermische Kälteanlagen) [GWh]	73,1	76,6	76	83	67
Fernwärme aus öffentlichem Netz [GWh]	–	–	–	–	–

\* Für CN inkl. Dritter am Standort

Energieart / Campus Süd, West, Ost	2018	2019	2020	2021	2022
Primärenergieeinsatz (Erdgas) [GWh]	1,51	1,82	2,22	2,57	1,37
Strom aus öffentlichem Netz [GWh]	55	54	50	47	49
Installierte el. Leistung KWK, KWKK [MW]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Strom eigenerzeugt KWK, KWKK [GWh]	0,48	0,59	0,72	0,83	0,44
Installierte Leistung PV [MW]	–	–	–	0,03	0,11
Strom eigenerzeugt PV [GWh]	–	–	–	–	–
Wärme erzeugt (exkl. Wärme für thermische Kälteanlagen) [GWh]	0,62	0,75	0,82	0,93	0,57
Fernwärme aus öffentlichem Netz [GWh]	45	49	41	49	41

Energieart / Campus Alpin	2018	2019	2020	2021	2022
Primärenergieeinsatz (Erdgas) [GWh]	1,63	1,78	1,55	1,66	1,39
Strom aus öffentlichem Netz [GWh]	0,69	0,59	0,59	0,59	0,60
Installierte el. Leistung KWK, KWKK [MW]	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Strom eigenerzeugt KWK, KWKK [GWh]	0,37	0,38	0,41	0,39	0,33
Installierte Leistung PV [MW]	–	–	–	–	–
Strom eigenerzeugt PV [GWh]	–	–	–	–	–
Wärme erzeugt (exkl. Wärme für thermische Kälteanlagen) [GWh]	–	0,73	0,72	0,76	0,52
Fernwärme aus öffentlichem Netz [GWh]	–	–	–	–	–

**Ver- und Entsorgungsleistungen**

Leistungsart / Campus Nord	2018	2019	2020	2021	2022
Strombedarf KIT (exkl. Netzverluste) [GWh]	79	77	74	82	76
Wärmebedarf KIT* [GWh]	38	40	35	42	35
Wärmebedarf KIT (exkl. Netzverluste, witterungsbereinigt) [GWh]	42	42	40	38	39
Wasserversorgung [m <sup>3</sup> ]	99 759	86 058	74 182	81 407	91 289
Druckluftherzeugung [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	6,29	6,04	5,79	6,03	6,25
Abwasserbeseitigung** [m <sup>3</sup> ]	90 278	84 009	83 702	77 501	82 270
Abfallentsorgung KIT**/** [t]	19 978	12 370	4 664	4 073	5 515

\* (exkl. Netzverluste und ohne Wärmebedarf von thermischen Kälteanlagen)

\*\* Für CN inkl. Dritter am Standort

\*\*\* In den Summen fehlen die Mengen für Restmüll CS, CW, CO, für Wertstoffe CW, CO und ab 2018 für Datenschutzmaterial an allen Standorten. Für diese Abfälle können uns die Dienstleister keine Gewichte übermitteln.

Leistungsart / Campus Süd, West, Ost	2018	2019	2020	2021	2022
Strombedarf KIT (exkl. Netzverluste) [GWh]	55	54	50	47	49
Wärmebedarf KIT* [GWh]	45	49	41	49	41
Wärmebedarf KIT (exkl. Netzverluste, witterungsbereinigt) [GWh]	50	51	46	44	45
Wasserversorgung [m <sup>3</sup> ]	229 100	220 941	198 573	165 027	201 188
Abfallentsorgung KIT** [t]	899	1 629	1 125	1 115	1 001

\* (exkl. Netzverluste und ohne Wärmebedarf von thermischen Kälteanlagen)

\*\* In den Summen fehlen die Mengen für Restmüll CS, CW, CO, für Wertstoffe CW, CO und ab 2018 für Datenschutzmaterial an allen Standorten. Für diese Abfälle können uns die Dienstleister keine Gewichte übermitteln.

Leistungsart / Campus Alpin	2018	2019	2020	2021	2022
Strombedarf KIT (exkl. Netzverluste) [GWh]	1,06	0,97	0,99	0,98	0,93
Wärmebedarf KIT* [GWh]	–	0,73	0,73	0,78	0,53
Wärmebedarf KIT (exkl. Netzverluste, witterungsbereinigt) [GWh]	–	0,70	0,65	0,71	0,58
Wasserversorgung [m <sup>3</sup> ]	873	932	865	605	875

\* (exkl. Netzverluste und ohne Wärmebedarf von thermischen Kälteanlagen)



### Zentraler Fuhrpark KIT CN, CS, CW, CO inklusive LKWs für Lastentransporte und Sonderfahrzeuge

	2018	2019	2020	2021	2022
Fahrzeuge (zentral verwaltete PKW, Kleinbusse/Transporter, Personenbusse, LKW, Sonderfahrzeuge)	131	132	134	129	129
Teilmenge Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor (davon Hybrid)	125	123	114 (1)	104 (8)	104 (9)
Teilmenge Batterie-Fahrzeuge	4	7	18	23	23
Teilmenge Brennstoffzellen-Fahrzeuge (H <sub>2</sub> -Busse KIT-Shuttle)	2	2	2	2	2
Durchschnittlicher CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor der Flotte [gCO <sub>2</sub> /km]	167	166	147	136	133
Benzin-Kraftstoffverbrauch der Flotte [Liter]	24 395	22 306	16 626	17 097	21 724
Diesel-Kraftstoffverbrauch der Flotte [Liter]	71 192	59 732	41 980	36 145	32 639
Wasserstoff-Verbrauch der Flotte [kg]	4 231	5 039	1 830	6 567	5 734
gefahrte Kilometer der Flotte	1 091 128	1 009 567	541 073	618 383	738 018
CO <sub>2</sub> -Emissionen durch Kraftstoffumsatz inklusive Vorketten [tCO <sub>2</sub> p.a.]	349	316	203	245	236

### Car-Sharing-Nutzung

	2018	2019	2020	2021	2022
Fahrten	973	1 502	887	1 496	3 016
Km	259 240	457 560	216 533	384 259	771 274
CO <sub>2</sub> -Emissionen [tCO <sub>2</sub> p.a.]	33	57	27	48	111
Dienst-E-Bikes	n.a.	6	6	6	6

**Nutzflächenverteilung**

Flächenart	KIT gesamt		Campus Süd*		Campus Nord**	
	[m <sup>2</sup> ]	%	[m <sup>2</sup> ]	%	[m <sup>2</sup> ]	%
Büroflächen (einschl. Besprechungszimmern, Kopierer- und EDV-Räumen)	175 227	36,0%	101 109	35,0%	74 118	37,4%
Labore, Werkstätten, Versuchshallen	172 451	35,4%	84 872	29,3%	87 579	44,2%
Lager und Ähnliches	65 699	13,5%	37 126	12,8%	28 574	14,4%
Lehre und Studium (Hörsäle, Seminarräume, Übungsräume)	56 694	11,6%	50 454	17,4%	6 240	3,2%
Bibliotheksflächen (zentral + dezentral)	12 977	2,7%	11 641	4,0%	1 337	0,7%
Sportflächen	4 248	0,9%	4 032	1,4%	217	0,1%
<b>Summe Hauptnutzfläche</b>	<b>487 297</b>	<b>100,0%</b>	<b>289 233</b>	<b>100,0%</b>	<b>198 064</b>	<b>100,0%</b>
davon angemietete Flächen					19 504 m <sup>2</sup>	2 283 m <sup>2</sup>

\* inkl. Campus Ost und Campus West

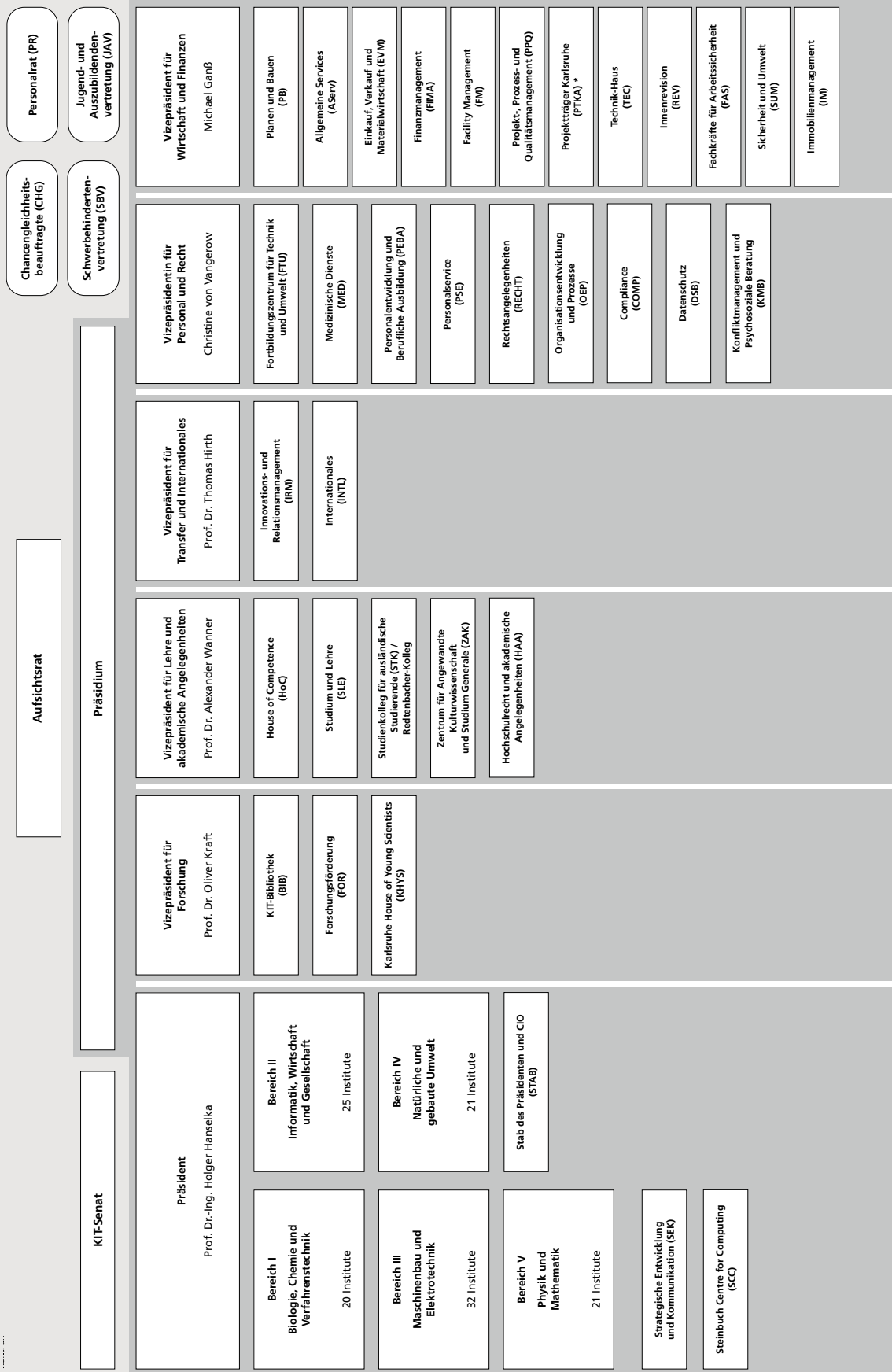
\*\* inkl. Campus Alpin





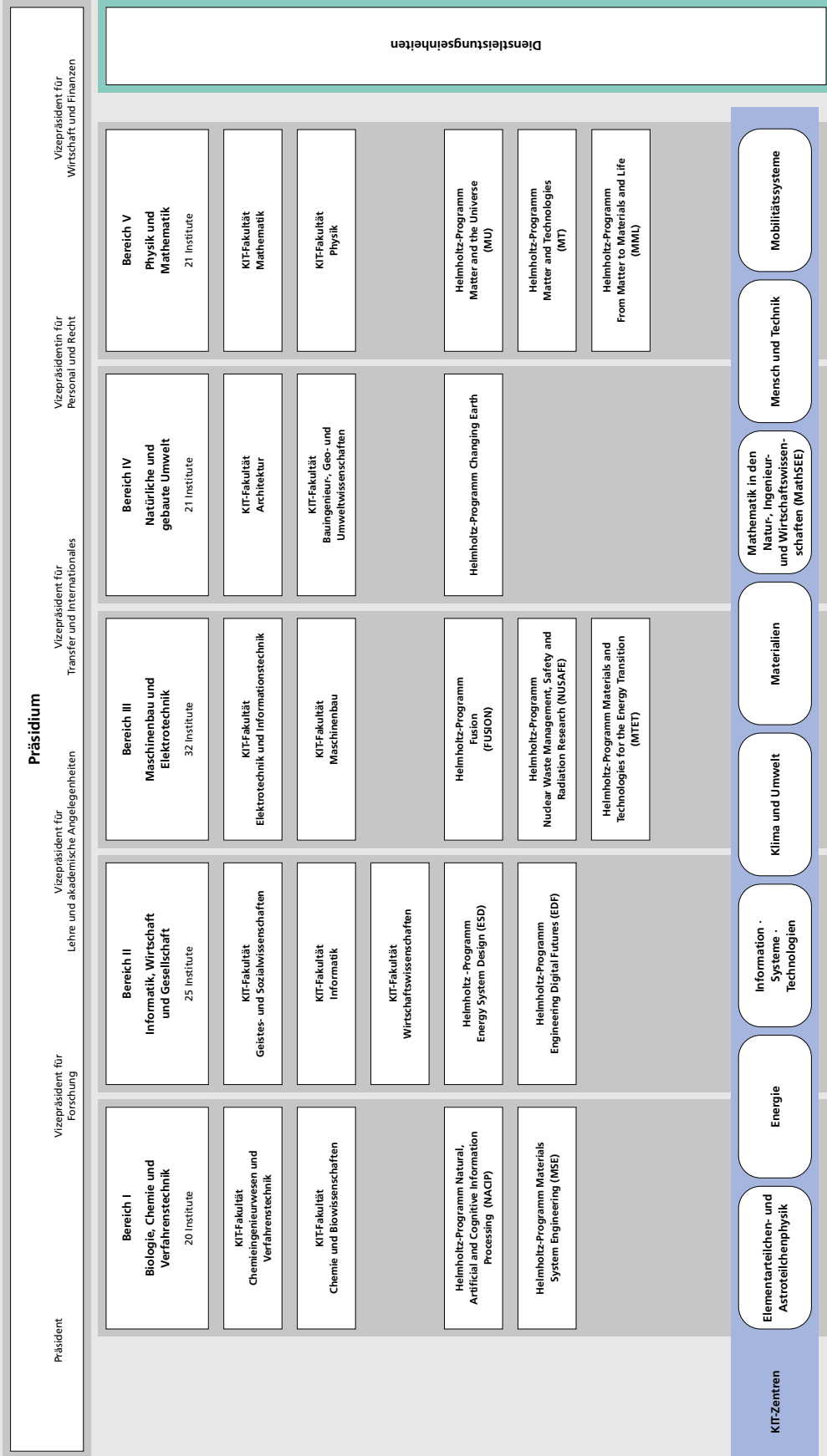
# Organisationsschaubilder

## Aufbauorganisation





# Wissenschaftsorganisation







## Impressum

### Redaktion

Dr. Sabine Fodi, Dr. Joachim Hoffmann (verantwortlich),  
Stab und Strategie (STS), Gesamtkommunikation

Daten und Zahlen: Christiane von der Heide, STS, Strategisches Controlling und Reporting

Bildnachweis (Fotograf\_in/ Bildnummer): Albrecht, Lydia: 231, 232; Balzer, Manuel: 279; Bauwerk: 65; Bodenbender: 68; Bramsiepe, Amadeus: 10, 17, 18, 22, 23, 27, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 48, 52, 62, 79, 80, 92, 94, 95, 97, 98, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 110, 111, 113, 115, 118, 120, 124, 126, 127, 131, 132, 137, 138, 139, 142, 145, 147, 149, 164, 172, 185, 186, 187, 190, 193, 194, 196, 198, 201, 202, 204, 207, 208, 209, 218, 220, 227, 238, 240, 243, 248, 256, 260, 262, 269, 273, 275, 281; Braun, Zooey: 88, 89, 247; Breig, Markus: 2, 4, 5, 15, 23, 31, 37, 41, 44, 51, 58, 59, 64, 67, 72, 74, 81, 82, 86, 91, 96, 99, 112, 121, 123, 128, 134, 156, 159, 165, 167, 212, 215, 216, 219, 223, 225, 234, 235, 237, 263, 266, 267, 272, 277, 282; Brüderli, Frank: 130; Carambia, Tiziana: 53; Cordts, Anne: 21; Deutsche Stiftung Verbraucherschutz: 17; Djavadi, Daryoush: 28, 152, 153, 211, 233; Dominika Rogocka – Modus Medien Kommunikation GmbH: 230; Drollinger, Andreas: 12, 261, 270; Eisenhans – stock.adobe.com: 203; EU: 258; Fabry, Andrea: 144, 170, 181, 197; Fabry, Pauline: 70; Fuge, Robert: 104, 228; Göttisheim, Sandra: 45, 47, 85, 87, 116, 117, 135, 189, 213, 214, 239, 242, 244, 245, 246, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 257, 271, 276; Griesbaum, Thomas: 278; Toedter, Olaf: 236; Grupe, Christian: 61; Hahn, Vincent: 66; Hauser, Magali: 1, 7, 77, 78, 84, 122, 141, 150, 158, 160, 161, 162, 168, 169, 173, 174, 177, 180, 192, 199, 200, 222; Heid, Kira: 14, 157, 183, 184, 221, 265, 274; Heil, Katja: 101, 108, 109, 151; JLU/Elisa Monte: 50; Jonek, Sarah/Bielefeld Marketing GmbH: 25; Jungheim, Lisa: 65, 70, 71, 72, 73, 96, 97, 104, 125, 136, 143, 146, 229; KIT: 63; Kuhn, Dominik: 56; Kurt Kleemann – Fotolia: 205; Lober, Martin: 20; Lorenzi, Kevin: 255; Masell, Jan: 268; Meißner, Tanja: 6, 26, 71, 73, 75, 83, 93, 98, 119, 140, 163, 178, 182, 280; Messling, Daniel: 49; Mühr, Bernhard / CEDIM: 57; NaWik, Tim Wegner: 16; Olivier Le Moal – stock.adobe.com: 195; PEBA, KIT: 175, 176; Penati, Tim: 171; photocase / Emilia Maria Kühn: 154; Prevete, Riccardo: 148; privat: 129, 133, 259, 264; Rickel, Hans-Joachim / MBF: 90; Roesky, Peter: 11; Rönspiess, Michelle: 60; Ruiz-Preciado, Marco A.: 69; SECUSO, KIT: 24, 54, 55; Strauch, Rabea: 9, 30; Sultanova, Anastasiya: 76, 217, 226; Université Grenoble Alpes / utopikphotos: 155; Wagner, Nena: 179; Weiermann, Chantale-Sophie: 171; Weissblick – stock.adobe.com: 206; Westermann, Irina: 114, 188; Zachmann, Gabi: 3, 23, 166, 191, 210, 224

Bildredaktion: Lydia Albrecht, Anne Behrendt, Allgemeine Services (AServ) – CrossMedia (CroM)

Lektorat: Aileen Seebauer, STS

Gestaltung, Satz und Layout: Nicole Gross, AServ – CroM

Druck: Stober Medien GmbH, 76344 Eggenstein

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier mit dem Gütesiegel „Der Blaue Engel“

Stand: 31. Dezember 2022

## **Kontakt**

Stab und Strategie (STS)  
Leiterin: Dr. Julia Winter  
Telefon: 0721 608-41100  
E-Mail: [info@kit.edu](mailto:info@kit.edu)

---

## **Herausgegeben von:**

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka  
Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe

Karlsruhe © KIT 2023

