



Karlsruher Institut für Technologie

1825  
1956  
2009



# DIE FORSCHUNGSUNIVERSITÄT IN DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT

Jahresbericht 2019 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 2019

Gesamt:	9 398
Lehre und Forschung:	5 183
Professorinnen und Professoren:	368
Ausländische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler:	1 178
Infrastruktur und Dienstleistung:	4 215
Auszubildende:	371

### Studierende

Wintersemester 2019/2020:	24 381
---------------------------	--------

### Budget 2019

Gesamt:	951,3 Mio. Euro
Bundesmittel:	310,2 Mio. Euro
Landesmittel:	271,4 Mio. Euro
Drittmittel:	369,7 Mio. Euro



Das Karlsruher Institut für Technologie, „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“, steht für exzellente Forschung, ausgezeichnete Lehre und ist Motor für Innovationen. Dabei nutzt es die Synergiepotenziale, die sich aus dem bereits zehn Jahre hinter uns liegenden Zusammenschluss einer Landesuniversität und einer nationalen Großforschungseinrichtung ergeben, bestmöglich aus. Unter dem Motto „Gemeinsam einzigartig“ feierten wir im Oktober 2019 unser 10-jähriges Bestehen.

In unserem Jahresbericht blicken wir zurück auf ein ereignisreiches Jubiläumsjahr 2019 und stellen Ihnen einige Highlights daraus vor. Es erwarten Sie spannende Ergebnisse und zukunftsweisende Entwicklungen aus Forschung, Lehre und Innovation. So konnte das KIT den Titel „Exzellenzuniversität“ zurückerobern. Im harten Wettbewerb der Exzellenzstrategie des Bundes und der

Länder konnte unser Antrag mit dem Leitmotiv „Living the Change“ überzeugen und das KIT wurde im Juli zur Förderung ausgewählt.

Wir berichten von Ansätzen zur Herstellung regenerativer Kraftstoffe, von neuen Ergebnissen der Batterieforschung und Lösungswegen für Speichersysteme für das Energiesystem der Zukunft, über autonome Mobilität auf Straßen und Schienen sowie vom Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) in Industrie, Medizin oder Meteorologie und zeigen Ihnen viele weitere spannende Projekte der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am KIT.

Wir werfen zudem einen Blick auf das Leben am KIT – beispielsweise beim Rückblick auf unseren Tag der offenen Tür auf dem Gelände des Campus Ost, bei dem Entdeckerinnen und Entdeckern jeden Alters ein abwechslungsreiches Unterhaltungsprogramm und Wissenschaft zum Anfassen geboten wurden. Wir durften auch 2019 wieder einige prominente Gäste am KIT begrüßen. Der Besuch von ESA-Astronaut Alexander Gerst anlässlich der Verleihung seiner Ehrenpromotion lockte zahlreiche Studierende und Beschäftigte in das restlos ausgebuchte Audimax – und auch zum Livestream an die Bildschirme.

Zahlreiche Auszeichnungen 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 Partnerinnen und 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 Entdecken und Blättern ein und wünsche Ihnen viel Freude dabei, das Jahr 2019 mit Blick auf das KIT, „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“, Revue passieren zu lassen. Auf dass 2020 ebenso spannend wird!

Herzlichst,

Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka  
Präsident des KIT

<b>DAS KIT IM RÜCKBLICK</b> .....	<b>6</b>
<b>FORSCHUNG</b> .....	<b>18</b>
Neue Möglichkeiten für Produktion, Medizin und Wettervorhersage .....	22
Beurteilung und Entwicklung neuer Mobilitätssysteme .....	24
Synthetische Kraftstoffe aus regenerativen Quellen .....	26
Entwicklung nachhaltiger Energiespeichersysteme für die Zukunft .....	28
KIT erforscht Ursachen und Auswirkungen der Erwärmung der Atmosphäre .....	30
KIT weltweit an herausragenden Forschungsk Kooperationen beteiligt .....	31
Mikro- und Nanostrukturen aus dem Drucker .....	32
Neuer Turbochip für schnellere und einfachere Medikamentenentwicklung .....	33
KATRIN setzt neues Limit für die Neutrinomasse .....	34
Laborexperiment zum Geschlechterunterschied bei Sabotagehandlungen .....	35
Diskriminierungsrisiko bei automatisierten Entscheidungen .....	36
Gedruckte Perowskit-Solarmodule zum flexiblen Einsatz in Gebäuden .....	37
<b>LEHRE</b> .....	<b>38</b>
Land Baden-Württemberg fördert Studieneinstiegs-Programme am KIT .....	42
Studiengang Wirtschaftsinformatik startet durch .....	43
Jubiläum der Einführung des Studienfachs Informatik in Karlsruhe .....	44
Das Student Innovation Lab – ein projektorientiertes Lehrkonzept .....	45
<b>INNOVATION</b> .....	<b>46</b>
KIT und Partner starten Global Horizon Program .....	50
Rekordergebnisse bei Deutschlandstipendien .....	51
KIT beteiligt sich am Spin-off SIMUTENCE .....	52
EU-Projekt KTUR stärkt Kooperation am Oberrhein .....	53
<b>NACHWUCHSFÖRDERUNG</b> .....	<b>54</b>
Karriereoptionen für den wissenschaftlichen Nachwuchs .....	58
Fördermittel für den wissenschaftlichen Nachwuchs eingeworben .....	59
Studierende trainieren Methoden der Künstlichen Intelligenz .....	60
Graduiertenschulen am KIT .....	61

<b>INTERNATIONALES</b> .....	<b>62</b>
EPICUR als „Europäische Universität“ erfolgreich .....	66
Die ersten „International Days“ am KIT .....	67
Pierre-Auger-Observatorium in Argentinien feiert 20. Geburtstag .....	68
Der deutsch-japanische Universitätsverbund HeKKSaGOn .....	69
<b>ARBEITGEBER KIT</b> .....	<b>70</b>
Telearbeit und mobile Arbeit .....	74
„Auszeit“ vom Arbeitsleben .....	75
Weitere Umsetzung der DSGVO .....	76
Anerkannt und ausgezeichnet .....	77
<b>LEBEN AM KIT</b> .....	<b>78</b>
Erstes internationales KI Science Film Festival am KIT .....	82
Colloquium Fundamentale mit öffentlicher Vortragsreihe zu KI .....	83
Erfolgreicher Tag der offenen Tür am KIT .....	84
Alexander Gerst erhält Ehrendoktorwürde des KIT .....	85
Karlsruher Gespräche zur gesellschaftlichen Verantwortung .....	86
Energiewendetag 2019 in Karlsruhe und Stuttgart .....	87
<b>PREISE, EHRUNGEN, AUSZEICHNUNGEN UND BERUFUNGEN IN GREMIEN</b> .....	<b>88</b>
Dorothea Wagner erhält als erste Frau die Konrad-Zuse-Medaille .....	92
Bundesverdienstorden für Britta Nestler .....	93
Ferroelektrizität verbessert Perowskit-Solarzellen .....	94
Weitere Preise, Ehrungen, Auszeichnungen und Berufungen in Gremien .....	95
<b>ZAHLEN, FAKTEN, DATEN</b> .....	<b>102</b>



## DAS KIT IM RÜCKBLICK

Zwei Ereignisse prägten das Karlsruher Institut für Technologie, „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“, im Jahr 2019: das positive Abschneiden als „Exzellenzuniversität“ im Rahmen der Exzellenzstrategie sowie das zehnjährige Gründungsjubiläum des KIT.

Am Nachmittag des 19. Juli 2019 fiel die Entscheidung: Das KIT hat sich in der Förderlinie „Exzellenzuniversitäten“ in der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder in einem starken Bewerberfeld erfolgreich durchgesetzt und ist als eine von elf Exzellenzuniversitäten aus dem Wettbewerb hervorgegangen. Das Konzept „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft | Living the Change“ erhält nun eine Förderung. Beantragt wurden

dafür insgesamt 105 Millionen Euro für die nächsten sieben Jahre.

Das Konzept setzt auf drei zentrale, miteinander verknüpfte Maßnahmenpakete, die aus der Dachstrategie KIT 2025 abgeleitet sind: das Stärken der exzellenten Forschung und ihrer Agilität in der gesamten Bandbreite von der Grundlagenforschung bis zur Anwendung, den intensiven Dialog und den Austausch mit der Gesellschaft sowie das Anbieten verlässlicher Karrierewege in der Wissenschaft.

Alle drei Maßnahmenpakete sind eingebettet in einen Kulturwandel, in dem das KIT die konkreten Erfordernisse für eine KIT-weite Kultur der Veränderungsbereitschaft, Chan-

cengleichheit und -gerechtigkeit sowie Diversität in den Blick nimmt. Um diesen Kulturwandel zu beschleunigen, will das KIT in den nächsten zehn Jahren unter anderem 100 neue Professuren einrichten.

Bereits im September 2018 hatte das KIT in der ersten Förderlinie der Exzellenzstrategie erfolgreich zwei Exzellenzcluster eingeworben: das Cluster „3D Matter Made to Order“ zu 3D-Designermaterialien mit der Universität Heidelberg und das Cluster „Post Lithium Storage“ zu neuen Speicher-materialien mit der Universität Ulm. Dieser Erfolg war die Voraussetzung für einen Antrag in der zweiten Förderlinie „Exzellenzuniversitäten“, den das KIT im Dezember 2018 einreichte, sowie eine Vor-Ort-Begutachtung im März 2019.

## 10 Jahre KIT

Annette Schavan, damals Bundesministerin für Bildung und Forschung, und der frühere Landesminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Peter Frankenberger, unterzeichneten die KIT-Verwaltungsvereinbarung.



Am 1. Oktober 2009 schlossen sich das Forschungszentrum Karlsruhe GmbH und die Universität Karlsruhe (TH) zum Karlsruher Institut für Technologie zusammen. Grundlage der Fusion war das KIT-Gesetz, das der Landtag des Landes Baden-Württemberg am 8. Juli 2009 einstimmig verabschiedete, und die darauf aufbauende KIT-Verwaltungsvereinbarung, welche die frühere Bundesministerin für Bildung und Forschung, Annette Schavan, und der damalige baden-württembergische Minister für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Professor Peter Frankenberger, am 30. Juli 2009 unterzeichneten.

Seinen 10. Geburtstag feierte das KIT auf vielfältige Art und Weise. So konnten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Morgen des 1. Oktobers mit einem Glas Sekt auf das „Geburtskind“ anstoßen. Präsident Holger Hanselka übermittelte eine Grußbotschaft an alle Angehörigen des KIT per Video und per E-Mail. In einem begeh-

In dem begehren Jubiläumslogo ließen sich viele Angehörige des KIT fotografieren.

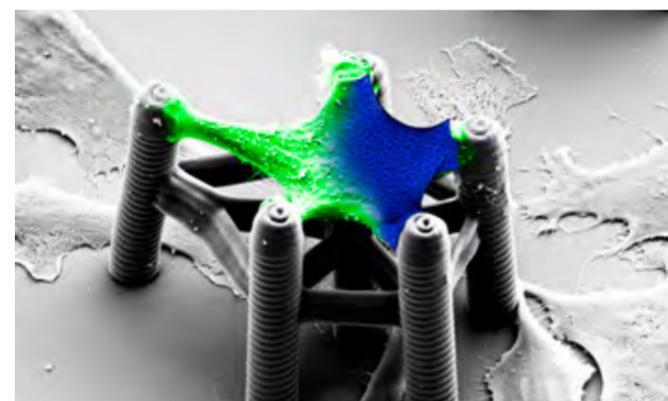


baren Jubiläumslogo ließen sich viele Einzelpersonen und Kleingruppen aus dem KIT – darunter auch das Präsidium – am Campus Nord und am Campus Süd fotografieren. Eine Auswahl dieser Bilder schmückt die letzten Seiten einer Jubiläumsausgabe des internen Magazins KITdialog.

Videoglückwünsche von dem KIT verbundenen Persönlichkeiten, Ministerinnen, Leiterinnen und Leitern von Hochschulen und Forschungsinstitutionen sowie Studierenden warfen Schlaglichter auf die vielfältigen Beziehungen des KIT. Ein eigens kreiertes Jubiläumslogo, das auch diesen Jahresbericht schmückt, erinnert an die Meilensteine des KIT: Die Gründungsjahre seiner Vorgängereinrichtungen und das Gründungsjahr des KIT.

## Exzellenzcluster

Die beiden Exzellenzcluster, die das KIT im Rahmen der Exzellenzstrategie im Jahr 2018 erhalten hat, nahmen im Jahr 2019 offiziell ihre Arbeit auf.



Der 3D-Druck ermöglicht viele große und sehr kleine Anwendungen: Mit spezieller Tinte können etwa Biogerüste für Zellgewebe entstehen.

Mit additiven Verfahren wie dem 3D-Druck lässt sich inzwischen nahezu jede beliebige Struktur umsetzen – bis in den Nanobereich. Diese Strukturen können, je nach verwendeter „Tinte“, die unterschiedlichsten Funktionen erfüllen: von hybriden optischen Chips bis zu Biogerüsten für Zellgewebe. Im gemeinsamen Exzellenzcluster „3D Matter Made to Order“ (3DMM2O) wollen Forscherinnen und Forscher des KIT und der Universität Heidelberg die dreidimensionale additive Fertigung auf die nächste Stufe heben. Ziel ist die Entwicklung neuer Technologien, die einen flexiblen digitalen Druck ermöglichen, der mit Tischgeräten Strukturen von der molekularen bis zur makroskopischen Ebene umsetzen kann.

Hierfür setzen die Forscherinnen und Forscher in drei ineinandergreifenden Forschungsfeldern an. Im Feld „Technologien“ entstehen neuartige Werkzeuge, die Strukturen bis zu zehn Nanometern fertigen können. Sie ermöglichen einen schnelleren, präziseren Druck als bisherige Verfahren mit unterschiedlichen Tinten und Photolacken. Diese entwickeln die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Feld „Molekulare Materialien“. Die maßgeschneiderten künstlichen Materialien weisen ein breites Spektrum an Eigenschaften auf und lassen sich kombinieren. Das Feld „Applikationen“ bringt die Forschung in die Anwendung. Hier liegt der Fokus auf Optik und Photonik, Materialwissenschaften sowie Lebenswissenschaften. Die gedruckten 3D-Strukturen können beispielsweise die Leistung optischer Chips für die Informationsverarbeitung verbessern oder in künstlichen Retinae zum Einsatz kommen.

Ein zentrales Strukturelement des Clusters ist die HEiKA Graduiertenschule „Functional Materials“. HEiKA steht für die Heidelberg Karlsruhe Strategic Partnership, die alle gemeinsamen bilateralen Aktivitäten des KIT und der Universität Heidelberg umfasst. Die Graduiertenschule bindet mit Masterstudierenden, Doktorandinnen und Doktoranden auch den Nachwuchs in das stark interdisziplinäre Forschungsgebiet ein.

Der feierliche Auftakt des Exzellenzclusters „Post Lithium Storage“ (POLiS) und der Forschungsplattform CELEST (Center for Electrochemical Energy Storage Ulm & Karlsruhe)

he) fand am Helmholtz-Institut Ulm (HIU) statt: Die Gründung des HIU im Jahr 2011 markiert den Anfang der erfolgreichen Kooperation von KIT, Universität Ulm sowie des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) in der Batterieforschung.

Mit den Forschungsfeldern „Lithium-Ionen-Technologie“, „Energiespeicherung jenseits von Lithium“ sowie „Alternative Techniken zur elektrochemischen Energiespeicherung“ deckt CELEST alle relevanten Forschungsthemen der elektrochemischen Energiespeicherung ab. Neben Industriekooperationen und Technologietransfer gehört auch die Nachwuchsförderung zu den erklärten Zielen der Plattform, die eine Graduiertenschule zu elektrochemischer Energiespeicherung (GS-EES – Graduate School Electrochemical Energy Storage) einschließt.

Der erste herausragende Erfolg von CELEST war die Bewilligung des Exzellenzclusters POLiS in der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder. Ziel von POLiS ist, die Grundlagen für eine Speichertechnologie jenseits der Lithium-Ionen-Batterie zu schaffen. Dabei sollen Elemente zum Einsatz kommen, die leichter verfügbar und besser recycelbar sind als Lithium. Ein mögliches Material ist Magnesium, das eine höhere Speicherkapazität als Lithium hat und theoretisch leichtere und kleinere Batterien ermöglicht. POLiS wird für zunächst sieben Jahre mit rund 50 Millionen Euro gefördert (siehe auch Seite 28).



Die Projektpartner weihen CELEST und POLiS ein (von links): Maximilian Fichtner, HIU, Holger Hanselka, KIT, Ulrich Steinbach, MWK, Christian Luft, BMBF, Margret Wohlfahrt-Mehrens, ZSW, Helmut Ehrenberg, KIT, Michael Weber und Axel Groß, beide Universität Ulm.

## Abschneiden in Rankings

KIT gesamt	 Platz 124 (5)		 Platz 175 (20)*	
	 Platz 36 (1)			
	 Platz 228 (19)*		 Platz 181 (12)*	
Fächergruppen	<b>NATURWISSENSCHAFTEN</b> QS Ranking: 48 (4) NTU „Taiwan“ Ranking: 67 (1) THE Ranking: 69 (7)		<b>INGENIEURWISSENSCHAFTEN</b> QS Ranking: 59 (4) THE Ranking: 74 (4) NTU „Taiwan“ Ranking: 106 (1)	
Fächer	<b>Physik</b> QS Ranking: 31 (4) US News: 48 (3) NTU: 54 (2)	<b>Chemie</b> US News: 65 (3) NTU: 73 (2)	<b>Materialwissenschaften</b> QS: 47 (3) ARWU: 51-75 (1-2) US News: 66 (1) NTU: 80 (1)	<b>Informatik</b> THE: 50 (3) ARWU: 51-75 (1-3) QS: 51-100 (2-5)
	<b>Geowissenschaften</b> NTU: 39 (1) US News: 53 (1)	<b>Atmosphärenwissenschaften</b> ARWU: 8 (1)	<b>Chemieingenieurwesen</b> NTU: 72 (1) QS: 51-100 (2-4)	<b>Maschinenbau:</b> QS: 37 (4)
		<b>Energiewissenschaften</b> ARWU: 32 (1)		<b>Bauingenieurwesen:</b> QS: 51-100 (1-3) NTU: 138 (1)

Zusammenfassung der aktuellen Ranking-Ergebnisse des KIT. Die Zahlen in Klammern geben den nationalen Rang an, die Zahlen ohne Klammern den internationalen Rang.  
 Bei Rankings, die mit einem \* gekennzeichnet sind, haben Universitäten mit medizinischen Fakultäten große Vorteile.

Auch im Jahr 2019 schnitt das KIT in den unterschiedlichen Rankings hervorragend ab und zeigt sich im nationalen und internationalen Vergleich sehr gut aufgestellt. Aus der Vielzahl der Rankings sollen hier vier herausgestellt werden.

Beim Employability-Ranking von Quacquarelli Symonds, kurz QS, steht die Vorbereitung von Absolventinnen und Absolventen einer Hochschule auf den Arbeitsmarkt im Fokus. Das Ranking misst unter anderem den Ruf der Hochschule bei Arbeitgebern, die Anzahl sehr erfolgreicher Alumni, die Vernetzung der Hochschule mit Arbeitgebern und die Attraktivität der Absolventinnen und Absolventen für Firmen aus der Wirtschaft. Das KIT schneidet hier unter anderem bei den Indikatoren „Kooperation mit Arbeitgebern“ (95,8 von 100 möglichen Punkten), „Reputation unter Arbeitgebern“ (92,4) und bei „Anteil beschäftigter Alumni“ (89,7) sehr gut ab. Damit liegt das KIT deutschlandweit auf Platz 1, europaweit auf Platz 7 und gehört international mit Rang 36 zu den besten sieben Prozent.

In seinem jährlichen Ranking zählt das Centrum für Hochschulentwicklung (CHE) die beiden Masterstudiengänge Maschinenbau und Chemieingenieurwesen am

KIT zur Spitzengruppe im deutschsprachigen Raum. Im Maschinenbau konnte das KIT vor allem in den Kategorien Lehrangebot, Studienorganisation, Wissenschaftsbezug, Unterstützung von Auslandsaufenthalten, Promotionen pro Professur und dem Übergang zum Masterstudium überdurchschnittliche Ergebnisse erzielen. Der Masterstudiengang Chemieingenieurwesen punktet bei Wissenschaftsbezug, Lehrangebot und Studienorganisation. Mit seinen Rankings richtet sich das CHE vorwiegend an Studieninteressierte zur Orientierung und als Informationsquelle zu den Studienangeboten der Hochschulen.

U.S. News ist ein monatlich in den USA erscheinendes Nachrichtenmagazin. Das Gesamtranking Best Global Universities basiert auf insgesamt zehn Indikatoren, welche die Forschungsleistung sowie die internationale und nationale Forschungsreputation der Einrichtung widerspiegeln. In gleich zwei Fächern belegt das KIT den ersten Platz unter den deutschen Universitäten: in den Geowissenschaften, die schon im letzten Jahr auf dem ersten Platz lagen, und in den Materialwissenschaften. Einen dritten Platz belegen außerdem Ingenieurwissenschaften, Physik und Chemie.

Das aktuelle Fächerranking Academic Ranking of World Universities (ARWU), wegen seines Herausgebers Shanghai Ranking Consultancy auch als Shanghai-Ranking bekannt, listet die Atmosphärenforschung des KIT im weltweiten Vergleich auf einem herausragenden 8. Platz. Gegenüber dem Vorjahr konnte sich das KIT um acht Plätze verbessern und ist damit die beste Universität aus Deutschland in diesem Forschungsfeld. Auch insgesamt schneidet das KIT im ARWU-Ranking sehr gut ab: So ist es allein in den Ingenieurwissenschaften mit neun Einzel-fächern unter den Top 100 weltweit vertreten, in den Naturwissenschaften mit drei Fächern.

## Neue Forschungsinfrastrukturen und Netzwerke

Als Teil der Helmholtz-Gemeinschaft entwickelt und betreibt das KIT große wissenschaftliche Infrastrukturen wie Großgeräte und Serviceeinrichtungen und ist maßgeblich in nationalen und internationalen Forschungsnetzwerken engagiert.

Gestützt auf Digitalisierung, Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen, überführen Wissenschaft und Industrie neue, herausfordernde Fertigungsverfahren gemeinsam und in kürzester Zeit vom Reißbrett in die betriebliche Praxis: Das ist die Vision der **Karlsruher Forschungsfabrik**. Im Juli 2019 legten das KIT und die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) den Grundstein für das Gemeinschaftsprojekt. Ab Ende 2020 wollen Forscherinnen und Forscher, Unternehmensvertreterinnen und -vertreter die Arbeit in der Forschungsfabrik aufnehmen.

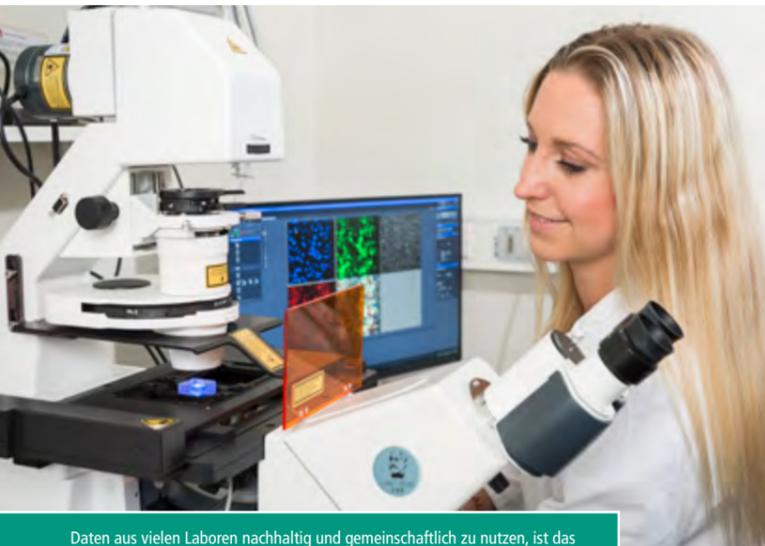
Die Karlsruher Forschungsfabrik versteht sich als Entwicklungs- und Demonstrationszentrum für die Fabrik der Zukunft. Angestrebt wird eine agile Produktion, das heißt: Hochwertige Produkte laufen bereits vom Band, während das dazugehörige Fertigungsverfahren noch optimiert wird. Ziel des agilen Produzierens ist es, die „Time-to-Market“ signifikant – teilweise um mehrere Jahre – zu verkürzen. Das ermöglicht es innovationsstarken Unternehmen, neue Produkte deutlich früher als bisher auf den Zielmärkten zu platzieren.

Wie das geht, wollen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Forschungsfabrik herausfinden und gemeinsam mit Industriepartnern in die Anwendung überführen. Hierzu nehmen sie die Reifmachung eines Produktionsprozesses im Labormaßstab ebenso in den Blick wie den Produktionsanlauf mit den Maschinen im industriellen Maßstab sowie zuletzt die kontinuierliche Überwachung und Verbesserung einer laufenden Produktion. Alle drei Phasen werden in der Forschungsfabrik durch Methoden des Maschinellen Lernens und Künstlicher Intelligenz unterstützt. Angetrieben werden die Forschenden des KIT und der Fraunhofer-Gesellschaft von der Vision, nicht nur einzelne Fertigungsschritte agil zu machen, sondern ganze Prozessketten zu einem intern kommunizierenden, selbstlernenden System auszubauen.

In der **Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)** sollen die wertvollen Datenbestände von Wissenschaft und Forschung für das gesamte deutsche Wissenschaftssystem systematisch erschlossen, vernetzt und nutzbar gemacht werden. Bislang sind die Daten zumeist dezentral, projektbezogen oder auf Zeit verfügbar. Bund und Länder werden die NFDI gemeinsam fördern und mit diesem digitalen Wissensspeicher eine unverzichtbare Voraussetzung für neue Forschungsfragen, Erkenntnisse und Innovationen schaffen. Die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz hat im Jahr 2019 beschlossen, das Direktorat der NFDI in Karlsruhe anzusiedeln. Das KIT und das FIZ Karlsruhe übernehmen die Aufgaben, die in der komplexen Gründungsphase anstehen.



Animationsansicht der Karlsruher Forschungsfabrik auf dem Campus Ost des KIT.

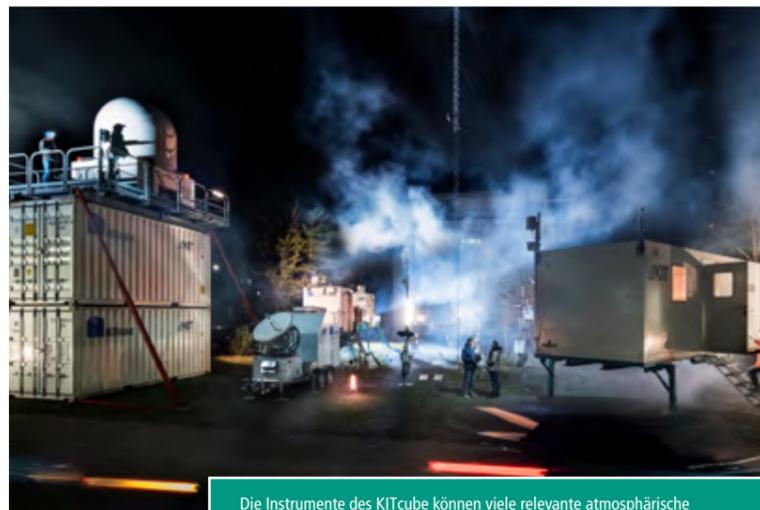


Daten aus vielen Laboren nachhaltig und gemeinschaftlich zu nutzen, ist das Ziel des neuen Science Data Centers für Molekulare Materialforschung.

Zentrales Element der NFDI werden Konsortien sein, in denen Nutzerinnen und Nutzer sowie Anbieterinnen und Anbieter von Forschungsdaten mit Einrichtungen der Informationsinfrastruktur zusammenwirken. Formal wird die NFDI eine eigene Rechtspersönlichkeit werden, geleitet und koordiniert durch das Direktorat mit Geschäftsstelle.

Forschungsdaten sind teuer. Unmengen Arbeits- und Rechnerstunden sowie teure Apparate und Materialien sind der Preis für wissenschaftliche Erkenntnisse, der in der Regel mit öffentlichen Geldern bezahlt wird. Der Wert der erhaltenen Daten ist häufig unvergänglich und auch ältere Daten lassen sich für aktuelle Untersuchungen nutzen. Insbesondere neue Analysemethoden können den Erkenntnisgewinn aus diesen Daten und damit ihren langfristigen Nutzen maximieren.

Gerade Forschende, deren Handwerk der Umgang mit Daten ist, streben einen freien Informationsfluss an. Für die in Laboren erzeugten Rohdaten ergeben sich jedoch einige Hürden beim Datenaustausch. Das „**Science Data Center für Molekulare Materialforschung**“ am KIT will das nun in Zusammenarbeit mit der Hochschule Karlsruhe und dem FIZ Karlsruhe



Die Instrumente des KITcube können viele relevante atmosphärische Parameter simultan und hochaufgelöst messen.

ändern und erhält dafür eine Förderung von 2,5 Millionen Euro vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg.

Neue Perspektiven auf die Atmosphäre und auf den Klimawandel eröffnet das Projekt **ACTRIS-D**, zu dem das KIT im Rahmen der nationalen Roadmap des BMBF maßgeblich beiträgt. Das BMBF hat das Projekt ACTRIS-D auf die Liste der zu priorisierenden Forschungsinfrastrukturen gesetzt. Die Projektpartner können nun in die Detailplanung gehen, um in den nächsten fünf Jahren eine weltweit einmalige Forschungsinfrastruktur für die Klimaforschung aufzubauen.

ACTRIS-D will die Langzeitbeobachtung von Aerosolen, Wolken und Spurengasen in der Atmosphäre bündeln und den Einfluss dieser kurzlebigen atmosphärischen Bestandteile gerade auf das regionale Klima genauer bestimmen. Dazu werden bestehende bodengebundene Messeinrichtungen wie FTIR-Spektrometer und LIDAR-Radar auch europäisch enger vernetzt und um neue Standorte ergänzt, sodass eine weltweit einzigartige Forschungsplattform mit drei Kernelementen entsteht: mit modernster Messtechnik ausgestattete Feldmessstationen, Atmosphären-Simulationskammern und Labore für Gerätekalibration und Qualitätssicherung.

Das KIT trägt zu Teilprojekten und Maßnahmen bei, die etwa ein Viertel der beantragten Fördersumme von 86 Millionen Euro abdecken. Nach einer mehrstufigen Aufbauphase bis 2026, soll die Betriebsphase bis 2036 dauern. Insgesamt sind 13 Institute aus Deutschland be-

teiligt, Gesamtprojekt-Koordinator ist das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung TROPOS in Leipzig.

Die Transportwege von Menschen und Gütern bilden die Lebensadern unserer vernetzten Gesellschaft: beispielsweise lokal als tägliche Pendelstrecke oder global als Handelsschiffsrouten auf den Ozeanen. Doch die klassischen Transportmittel scheinen in Zeiten der Verstädterung, der Ressourcenknappheit und des Klimawandels nicht mehr zukunftsfest. Daher fördert das Land Baden-Württemberg nun den **InnovationsCampus „Mobilität der Zukunft“** (ICM) des KIT und der Universität Stuttgart, der neue Wege beschreitet, um Ideen und Geschäftsmodelle für die nachhaltige Mobilität von übermorgen zu ermöglichen. Der ICM ist ein Schwerpunkt des Wissenschaftsministeriums im „Strategiedialog Automobilwirtschaft“ des Landes.

Ziel des ICM ist es, durch exzellente Grundlagenforschung in den Feldern Mobilität und Produktion neue, bahnbrechende Technologien hervorzubringen. Die ersten beiden Pilotprojekte beschäftigen sich etwa mit emissionsfreien Antrieben und der Additiven Fertigung, also dem Einsatz von 3D-Druckern für hochwertige und einsatzfähige (Leicht-)Bauteile.

Im Fokus steht einerseits die Vision einer digitalen Produktion, die durch eine vollumfänglich flexibel einsetzbare Fertigungstechnik getragen wird. So lassen sich Produkte vor Ort, bei Bedarf, kurzfristig, hochwertig, günstig und in beliebig kleinen Stückzahlen herstellen. Auf der anderen Seite können additive Verfahren Antriebe emissionsärmer machen, da sie Gewicht, Bauraum,



Der InnovationsCampus „Mobilität der Zukunft“ strebt ein klareres Bild der notwendigen Innovationen für übermorgen an.



Die Forschungsplattform CELEST mit den Partnern KIT, Universität Ulm und ZSW beteiligt sich an der europäischen Forschungsinitiative BATTERY 2030+.

Material und Energie sparen helfen oder Funktionalitäten verschiedener Bauteile zusammenführen.

Batterien gehören zu den Schlüsseltechnologien, wenn es darum geht, Energie nachhaltig aus erneuerbaren Quellen zu speichern und so Kohlenstoffdioxidemissionen zu reduzieren. Sie sind damit ein unverzichtbarer Bestandteil der Energiewende. Ziel von **BATTERY 2030+** ist die Entwicklung leistungsstärkerer Batterien und einer Spitzentechnologie für die europäische Industrie.

Um die Energiewende erfolgreich zu verwirklichen und regenerativ erzeugte Energie zu speichern, werden bessere Batterien benötigt. Die auf zehn Jahre angelegte europäische Forschungsinitiative bringt führende Wissen-

schaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Unternehmen aus ganz Europa zusammen, um entscheidende Fortschritte in der Batteriewissenschaft und -technologie zu erreichen. Das Vorbereitungsprojekt zu BATTERY 2030+ startete im März 2019 und legt die Basis für diese Initiative zu Batterietechnologien der Zukunft.

Die Forschungsplattform CELEST (siehe Seite 28) ist an dieser Forschungsinitiative, die von der Uppsala Universität in Schweden koordiniert wird, maßgeblich beteiligt.

## Besondere Veranstaltungen



Unter der Moderation von Markus Brock, SWR, diskutierten Ministerin Theresia Bauer, MWK, Oliver Kraft und Ralf Reussner, beide KIT, (von rechts nach links) über „Informatik im Zeitalter der Digitalisierung“.

Die Gründung des „Instituts für Informatik“ und die Einführung des Studienfachs Informatik im Jahr 1969 an der damaligen Universität Karlsruhe (TH) waren ein Meilenstein in der Erfolgsgeschichte der Informatik in Deutschland. Die Geburtsstunde des Informatikstudiums feierte



Überreichten die Urkunde zur Ehrendoktorwürde an Alexander Gerst (Mitte): Georg Weiß, Friedemann Wenzel, Holger Hanselka und Frank Schilling (von links).

das KIT am 19. Juni 2019 in einem Festakt mit einem historischen Vortrag vom Gründer der KIT-Fakultät für Informatik, Professor emeritus Gerhard Goos, und mit einer Gesprächsrunde über das Thema „Informatik im Zeitalter der Digitalisierung“. An der Gesprächsrunde beteiligten sich die baden-württembergische Wissenschaftsministerin Theresia Bauer, der Vizepräsident für Forschung des KIT, Professor Oliver Kraft, sowie Professor Ralf Reussner, Prodekan für Forschung der KIT-Fakultät für Informatik (siehe auch Seite 44).

Im vollbesetzten Audimax berichtete ESA-Astronaut Alexander Gerst am 12. Juli 2019 über seine beiden Missionen, die ihn 2014 und 2018 auf die Internationale Raumstation ISS führten. Bei seiner zweiten Mission war er auch Kommandant der ISS. Seine wissenschaftlichen Wurzeln liegen in Karlsruhe: 2003 erhielt Alexander Gerst sein Diplom in Geophysik an der Universität Karlsruhe (TH), dem heutigen KIT. Die KIT-Fakultäten für Physik und für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften verliehen ihm die Ehrendoktorwürde und überreichten die Urkunde im Rahmen seines Besuchs am KIT (siehe auch Seite 85).

Die KIT-Gründerschmiede holte den Unternehmer Titus Dittmann am 2. Oktober 2019 in die Karlsruher Gründerszene. Titus Dittmann ist Skateboardpionier, Seriengründer und Philantrop. Die Gäste des Events erlebten eine inspirierende Keynote: Der über 70-jährige Titus Dittmann hat als umtriebiger Enthusiast viel dazu beigetragen, das Skateboardfahren in den 80er Jahren in Deutschland zu etablieren und ist dem Sport bis heute treu geblieben. Dittmann war Lehrer am Gymnasium und wurde zum Unternehmer, der um das Rollbrett ein weitverzweigtes Wertschöpfungsnetzwerk aufbaute, dabei zum Seriengründer wurde, aber auch schwerste Krisen im Business bewältigen musste. Neben seinem Unternehmertum sieht er sich vor allem einem



Die KIT-Gründerschmiede brachte den Unternehmer, Pädagogen und Querdenker Titus Dittmann in das Audimax des KIT.

pädagogischen Auftrag verpflichtet. 2009 hat er eine eigene Stiftung ins Leben gerufen. Mit der Initiative skateaid unterstützt er weltweit Kinder- und Jugendprojekte, die mittels des Skateboardings Entwicklungshilfe leisten. Dort wo das Leben von Terror, Gewalt und Zerstörung geprägt ist, will er Kinder mit der pädagogischen Kraft des Skateboards stark machen.

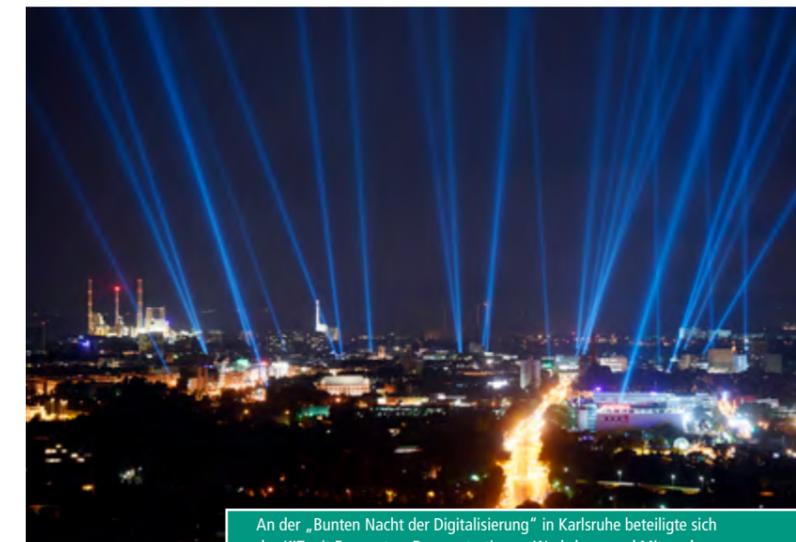
Schülerinnen und Schüler streiken weltweit für mehr Klimaschutz, seit dem Dürresommer 2018 wurde der Klimawandel zum bedeutenden Thema in Gesellschaft und Politik. Für die Wissenschaft sind die grundlegenden Fakten zur menschengemachten Klimakrise klar – doch eine drastische Senkung des Treibhausgasausstoßes blieb bislang aus. Wie Kommunikation helfen kann, die Lücke zwischen Wissen und Handeln in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu schließen, beleuchtete der K3 Kongress: Am 24. und 25. September 2019 stellten Expertinnen und Experten im KIT ihre Ideen für eine neue Klimakommunikation vor. Der



Der K3 Kongress bot neueste wissenschaftliche Erkenntnisse über die Klimakommunikation und ihre Bedeutung für die Gesellschaft.

Kongress bot neueste wissenschaftliche Erkenntnisse über die Klimakommunikation und öffnete Räume, um über Themen wie Postwachstum, Umweltpsychologie, neue Zukunftsbilder oder Visual Thinking zu debattieren. Er brachte rund 400 in- und ausländische Akteurinnen und Akteure aus Natur- und Sozialwissenschaften, Politik, Klimaschutz sowie Kunst und Journalismus zusammen. Das Deutsche Klima-Konsortium hat die vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit geförderte Veranstaltung konzipiert und koordiniert.

Digitalisierung verändert alles. Damit sie zum Nutzen der Menschen erfolgreich eingeführt und von der Gesellschaft angenommen wird, ist eine gesamtheitliche Perspektive wichtig. Digitalisierung in allen Facetten sichtbar und erlebbar machen – das war das Ziel der „Bunten Nacht der Digitalisierung“ in Karlsruhe, an der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT mit einem umfangreichen Programm an mehreren Standorten am 11. Oktober 2019



An der „Bunten Nacht der Digitalisierung“ in Karlsruhe beteiligte sich das KIT mit Exponaten, Demonstrationen, Workshops und Mitmachaktionen.



Die Urkunde zur Heinrich-Hertz-Gastprofessur 2019 erhielt Martin Bruder Müller aus den Händen von Holger Hanselka, KIT, und Michael Huber, KIT Freundeskreis und Fördergesellschaft e.V. (von rechts nach links).

teilnahmen. Zentraler Anlaufpunkt war das große Foyer des Kollegengebäudes Mathematik auf dem Campus Süd des KIT, wo sich Exponate, Demonstrationen und Mitmachaktionen einem breiten Publikum präsentierten. Expertinnen und Experten gaben Tipps zur digitalen Sicherheit und standen auch für Informationen rund um Computersimulationen, Verschlüsselungsalgorithmen oder Studienmöglichkeiten und Berufsprofile in einer digitalen Gesellschaft bereit. Das Robot Learning Lab, das im Rahmen von Forschung und Lehre virtuellen Zugriff auf reale Roboter gewährt, stellte sich ebenso vor wie die Innovationsplattform MaterialDigital. An weiteren Standorten konnten die Besucherinnen und Besucher verstehen, wie Maschinen lernen oder wie sich die Zukunft der Arbeit und der Industrie gestalten lassen. In einem Workshop lernten Schülerinnen und Schüler, einen Roboterarm selbst zu programmieren, und auch der Karlsruher Hochleistungsrechner öffnete seine Türen.

KIT und KIT Freundeskreis und Fördergesellschaft e.V. verliehen die Heinrich-Hertz-Gastprofessur 2019 an Dr. Martin Bruder Müller. Der Vorsitzende des Vorstands und Chief Technology Officer (CTO) der BASF SE sprach am 31. Oktober 2019 im Johann-Gottfried-Tulla-Hörsaal am Campus Süd des KIT über „Chemieindustrie im Umbruch“ und beleuchtete dabei, wie sich Gesellschaft und Industrie in einem nie dagewesenen Ausmaß und Tempo wandeln. Vor allem in Asien entstehen neue Absatzmärkte,

aber auch zahlreiche neue Wettbewerber. Die technische Entwicklung schreitet immer schneller voran und ändert das Verhalten und die Erwartungen der Kundinnen und Kunden. Unterdessen sucht die Gesellschaft nach überzeugenden Antworten auf drängende Probleme wie den Klimawandel, die voranschreitende Ressourcenknappheit sowie die Vermüllung der Weltmeere. In einem Seminar für Studierende befasste sich Dr. Martin Bruder Müller mit dem Thema „Carbon Management – Strategien zur CO<sub>2</sub>-Reduktion in der Chemieindustrie“.

Inzwischen hat er Tradition: Am 16. November 2019 lud das Präsidium zum vierten Ball des KIT. Auch in diesem Jahr verwandelte sich die Mensa am Campus Süd in einen eleganten Ballsaal. Unter dem Motto „La Pasión“ kamen rund 600 Gäste zum Tanzen, Genießen und Feiern. Eine Live Band präsentierte ein vielseitiges Repertoire an Tanzmusik. In einem zweiten Tanzsaal sorgte ein DJ für Stimmung und lockte mit mitreißenden Rhythmen aufs Parkett. Ein abwechslungsreiches Showprogramm begeisterte die Gäste.



Zu den Höhepunkten beim Ball des KIT unter dem Motto „La Pasión“ zählte das abwechslungsreiche Showprogramm.

## Personalia

Der Aufsichtsrat des KIT wacht über Entwicklung und Profilbildung der Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft und sorgt für Rahmenbedingungen, die ihre Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit erhöhen. Unter anderem wählt er die hauptamtlichen Präsidiumsmitglieder und beschließt den Struktur- und Entwicklungsplan sowie die bauliche Entwicklungsplanung. Das Gremium tagt dreimal im Jahr. Seine elf Mitglieder sind für die Dauer von vier Jahren im Amt; eine Wiederwahl ist zulässig. Zum 1. Oktober 2019 wurden mehrere Mitglieder des Aufsichtsrats neu berufen. In seiner Sitzung am 11. November 2019 wählte der Aufsichtsrat des KIT Professor Dr. Michael Kaschke, Vorstandsvorsitzender der ZEISS Gruppe, zum neuen Vorsitzenden. Er folgt auf Professorin Dr. Renate Schubert von der ETH Zürich, die den Aufsichtsratsvorsitz von März 2012 bis September 2019 innehatte.

Die weiteren Mitglieder des Aufsichtsrats sind Professor Dr. Gerald Haug, Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz, und Präsident der Leopoldina, Dr. Andreas Keller, stellvertretender Vorsitzender der Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft, Frankfurt, Susanne Kunschert, geschäftsführende Gesellschafterin der Pilz GmbH & Co. KG, Ostfildern, Professorin Dr. Catrin Misselhorn, Universität Göttingen,

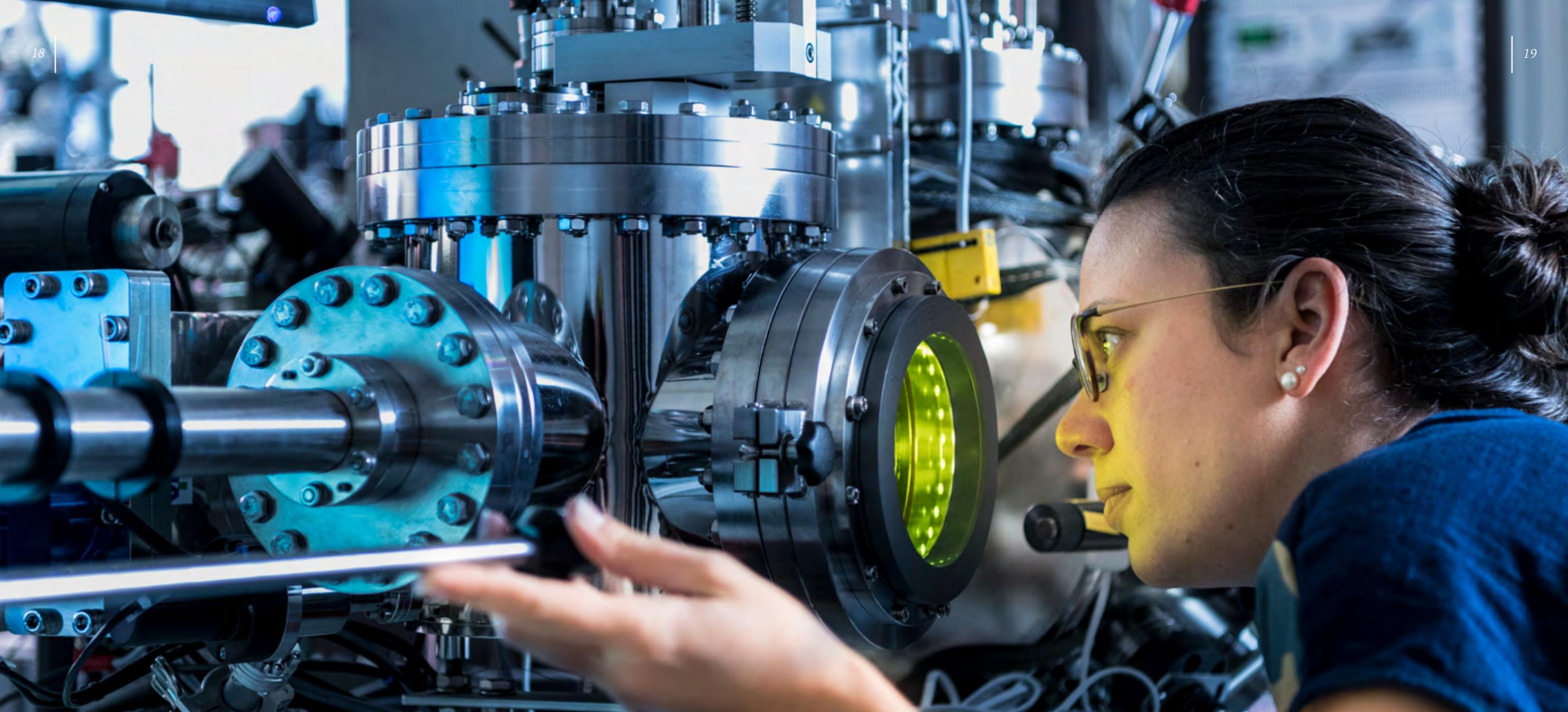


Michael Kaschke, Vorstandsvorsitzender der ZEISS Gruppe, wurde in der Sitzung am 11. November 2019 zum neuen Vorsitzenden des Aufsichtsrats gewählt.

Professorin Dr. Anke-Susanne Müller, KIT, Professor Dr. Jörg Neugebauer, Max-Planck-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf, Stefan Quandt, Vorsitzender des Verwaltungsrats der AQTON SE, Ministerialdirektorin Professorin Dr. Ina Schieferdecker, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin, Professorin Dr. Kerstin Schill, Hanse-Wissenschaftskolleg, Delmenhorst, sowie Ministerialdirigentin Dr. Simone Schwanitz, Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg, Stuttgart.

Das Präsidium und zwei Bereichsleiter stoßen auf den zehnten Geburtstag des KIT an: Joachim Knebel, Alexander Wanner, Holger Hanselka, Christine von Vangerow, Karl-Friedrich Ziegahn, Oliver Kraft, Michael Ganß und Thomas Hirth (von links nach rechts)





## FORSCHUNG

Künstliche Intelligenz (KI) war Thema des Wissenschaftsjahres 2019 und ist inzwischen in vielen Anwendungen unverzichtbar. Im Alltag begegnet sie uns beispielsweise in Sprachassistenten, in den Modellen für die Wettervorhersage und in den Empfehlungen, die wir auf Einkaufsplattformen im Internet erhalten. Künftig autonom fahrende Autos, die Fabriken der Zukunft oder moderne Operationssäle sind ohne KI nicht vorstellbar.

Klar ist schon jetzt: KI und Maschinelles Lernen werden unsere Arbeit, unseren Alltag und die Gesellschaft insgesamt verändern. Diesen Wandel zu gestalten, Chancen und Risiken gleichermaßen in den Blick zu nehmen, sind die Herausforderungen, denen sich die Forscherinnen und

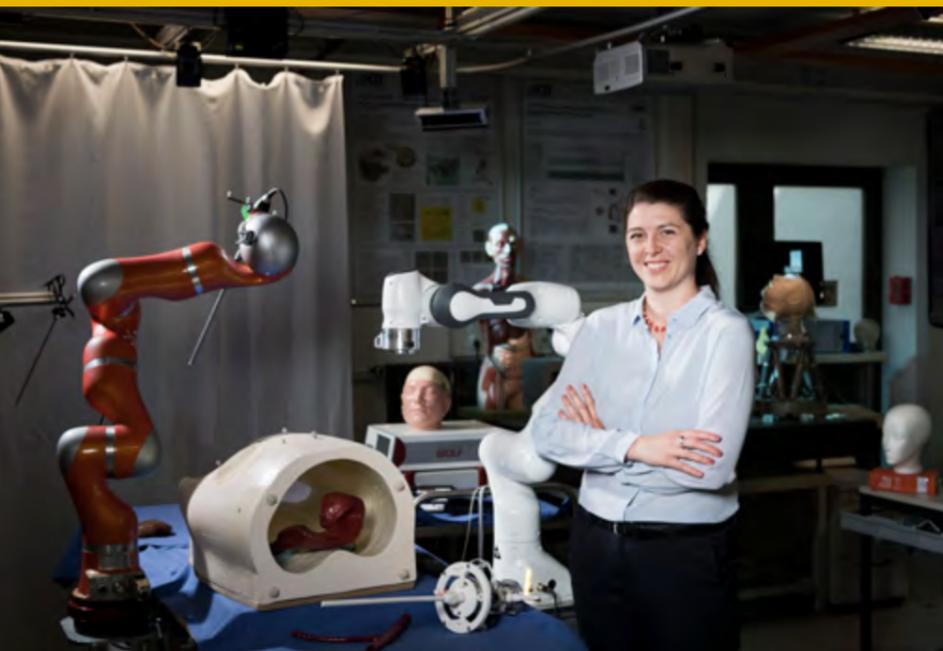
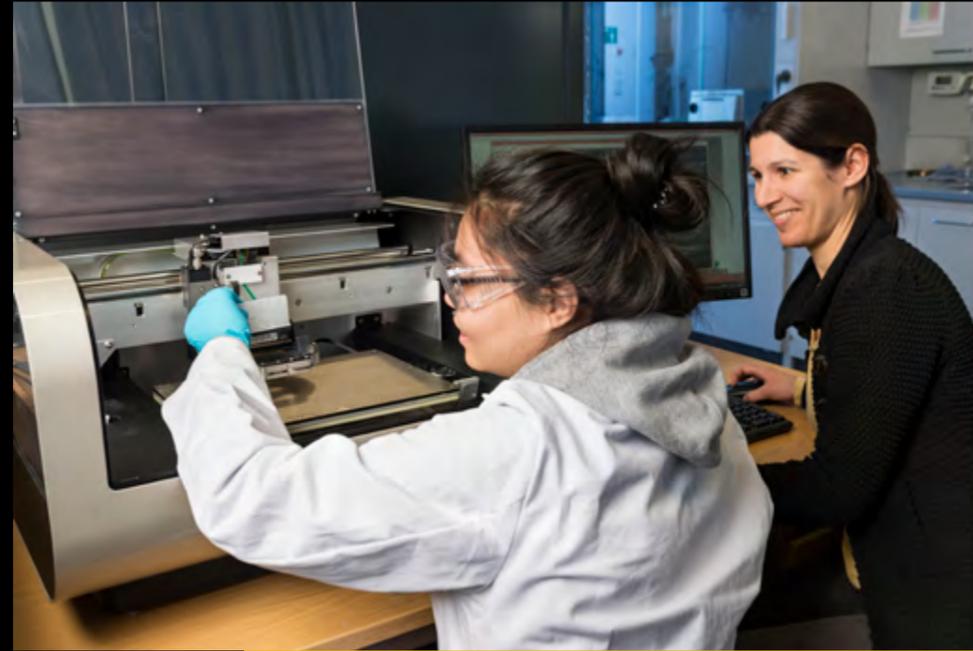
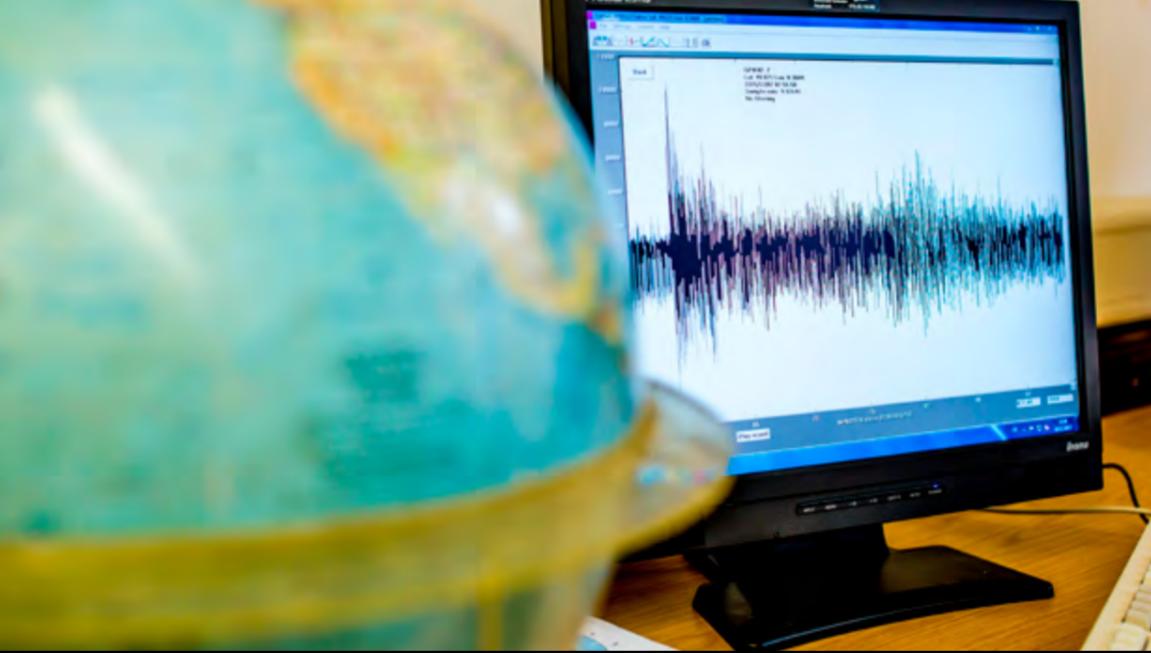
Forscher des KIT aus ganz unterschiedlichen Perspektiven stellen.

Viele Themen aus dem KIT mit Bezug zu Künstlicher Intelligenz sind sowohl auf den folgenden Seiten des Kapitels „Forschung“ als auch verteilt auf die anderen Kapitel dargestellt. Es gibt am KIT aber noch zahlreiche weitere Forschungsarbeiten zur KI, die im Jahr 2019 mit Ergebnissen aufwarten konnten:

So soll das KI-basierte Assistenzsystem „Kern“ dabei helfen, konzentrierte Arbeitsphasen, den sogenannten „Flow“, möglichst lange zu erhalten und Anstöße zur persönlichen und beruflichen Kompetenzfaltung geben.

PrognNetz ist ein selbstlernendes Sensornetzwerk zur Prognose der Belastbarkeit von Freileitungen bei der Stromübertragung in Abhängigkeit von den Witterungsbedingungen. Mit diesem auf Künstlicher Intelligenz basierenden Netzwerk lässt sich die Kapazität vorhandener Stromnetze durch Anpassen des Betriebs jederzeit optimal ausnutzen.

Außerdem haben Forschende des KIT ein neuronales Netz eingesetzt, um die Ankunftszeit von seismischen Wellen zu bestimmen und dadurch Erdbebenzentren genau zu lokalisieren. Sie zeigten, dass KI die Erdbebenanalyse wesentlich verbessern kann – nicht nur bei großen Datenmengen, sondern auch bei begrenzter Datenlage.



## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

## NEUE MÖGLICHKEITEN FÜR PRODUKTION, MEDIZIN UND WETTERVORHERSAGE

Das KIT beschäftigt sich in vielen seiner Forschungsfelder mit dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI). Insbesondere die Kombination von Informatik und Ingenieurwissenschaften gehört zu den besonderen Stärken des KIT. Aber auch andere Themen profitieren von der KI.

**Künstliche Intelligenz für die agile Produktion der Zukunft**

Kundinnen und Kunden wollen individuelle Lösungen, Produktlebenszyklen werden immer kürzer und neue Geschäftsmodelle entstehen: Die industrielle Fertigung muss mit dynamischen Veränderungen Schritt halten. Eine interdisziplinäre Gruppe des KIT mit Forscherinnen und Forschern aus Maschinenbau, Elektrotechnik, Informationstechnik und Informatik entwickelte ein agiles Produktionssystem, das sich autonom und dynamisch an wechselnde Produktspezifikationen anpasst. Die Carl-Zeiss-Stiftung fördert das Projekt AgiProbot (Agiles Produktionssystem mittels mobiler, lernender Roboter mit Multisensorik bei ungewissen Produktspezifikationen) mit drei Millionen Euro. Ziel des Projektes ist es, eine Demonstratorfabrik für das Remanufacturing von Elektromotoren aus der Automobilindustrie zu entwickeln. Sie sollen in

einem agilen und automatisierten Prozess demontiert und für die Wiederverwendung aufbereitet werden.

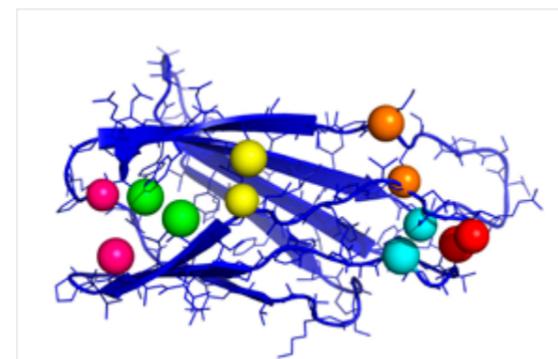
Eine agile Produktion und die schnelle Überführung von Fertigungsverfahren vom Reißbrett in die betriebliche Praxis ist auch Ziel der Karlsruher Forschungsfabrik, einem gemeinsamen Projekt des KIT mit der Fraunhofer-Gesellschaft, die bis Ende 2020 die Arbeit aufnehmen soll (siehe auch Kapitel „Das KIT im Rückblick“).

**Künstliche Intelligenz in der Medizin**

Proteine sind Hochleistungsbiomaschinen: Eiweiße finden sich in jeder Zelle und spielen im menschlichen Körper eine wichtige Rolle, etwa bei der Blutgerinnung oder als Hauptbestandteil von Haaren oder Muskeln. Welche Funktion die molekularen Werkzeuge jeweils erfüllen, lässt sich an ihrer Gestalt erkennen. Proteine können mit anderen Molekülen durch Eindringen oder Umschließen interagieren, je nach Form. Die Form lässt sich – anders als beim Blick in den heimischen Werkzeugkasten – nicht ohne Weiteres feststellen, dies erfordert bisher teure und aufwendige Experimente. Den Aufbau eines Proteins kann man sich dabei wie eine Perlenkette vorstellen, an

der Proteinteile, die Aminosäuren, aufgereiht sind. Seine dreidimensionale Struktur und damit seine Eigenschaften erhält es, indem sich manche teilweise weit voneinander entfernten „Perlen“ zu Paaren zusammenschließen und das Protein so falten. Ein Team aus dem KIT hat nun einer KI beigebracht, welche Kopplungen in bekannten Proteinsequenzen evolutionär erfolgreich waren. Sie berechneten dazu sogenannte „Self-Attention Neural Networks“, die auch in populären Übersetzungsprogrammen zum Einsatz kommen. Sie können erkennen, welche Teile des Satzes miteinander in Beziehung stehen oder – im Proteinkontext – welche Aminosäuren miteinander einen Kontakt bilden.

Ein anderes Projekt des KIT analysiert Chancen und Herausforderungen des Zusammenspiels von Künstlicher Intelligenz, moderner Humangenomik und Genom-Editierung. Die moderne Genomforschung will verstehen und vorhersagen, wie genetische Unterschiede zwischen Menschen komplexe Merkmale bestimmen, wie zum Beispiel Dispositionen für häufige Krankheiten. Eine entscheidende Weiterentwicklung verspricht hier der Einsatz von fortgeschrittenen Formen des Maschinellen Lernens: Insbesondere das sogenannte Deep Learning könnte es ermöglichen, menschliche Genome nicht nur wie bisher zu ‚lesen‘, sondern die komplexen biophysikalischen Zusammenhänge und Mechanismen zu verstehen, die dafür sorgen, aus genetischen Anlagen körperliche Merkmale hervorzubringen. Mit solchen Ansätzen verbindet sich die Hoffnung auf neue, ungleich effektivere Therapieansätze für Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Demenz.



Fibronektin spielt bei der Wundheilung eine bedeutende Rolle. Die Grafik zeigt einen wichtigen Teil des Proteins mit Kontaktpaaren (jeweils gleichfarbige Kugeln).



Künstliche Intelligenz kann die lokale Wettervorhersage deutlich verbessern und erwies sich im Vergleich mit etablierten Methoden meist als genauer.

**Künstliche Intelligenz für die Wettervorhersage**

Gewitter, Sonne, Kälte, Hitze – das Wetter ist unbeständig. Verantwortlich ist das chaotische System Atmosphäre: Physikalische Eigenschaften wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit oder Bewölkung ändern sich ständig. Wetterprognosen versuchen, das Chaos vorherzusehen und zuverlässige Aussagen zu machen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT aus Meteorologie und Mathematik haben gemeinsam eine neue Methode entwickelt, die mithilfe von KI Fehler in der Wettervorhersage unter Berücksichtigung nicht-linearer Zusammenhänge korrigiert. Grundlage hierfür sind neuronale Netze, also Computerprogramme, die Informationen nach dem Vorbild des Gehirns verarbeiten. Die künstlichen Neuronen sind in Schichten angeordnet. Eine neue Zwischenschicht ermöglicht nun, die chaotischen, nicht-linearen Wechselwirkungen zwischen den Daten aus Wettermessstationen und den physikalischen Zuständen der Atmosphäre in der Simulation zu analysieren und zu bewerten. So können die Mathematikerinnen und Mathematiker dem Netzwerk „antrainieren“, wie es bestimmte Daten optimal verarbeiten kann. Mit jeder Information, die in der Trainingsphase durch das Netzwerk fließt, sammelt es „Erfahrung“, kann sich kontinuierlich verbessern und so beispielsweise die Eintrittswahrscheinlichkeit von lokalen Wetterereignissen präziser bestimmen.

Die Prognosen, die das Netz getroffen hat, haben die Forscherinnen und Forscher mit Prognosen aus etablierten Techniken verglichen. Der neue Ansatz hat für fast alle Wetterstationen deutlich genauere Vorhersagen getroffen und ist wesentlich weniger rechenaufwendig.

Agile Produktionssysteme mit lernenden Robotern machen die industrielle Produktion zukunftsfähig.



## MOBIL IN DIE ZUKUNFT

## BEURTEILUNG UND ENTWICKLUNG NEUER MOBILITÄTSSYSTEME

Die Mobilität der Zukunft soll flexibel, klimaverträglich und möglichst emissionsfrei sein, ebenso soll die Wertschöpfungskette in Deutschland erhalten bleiben. Um dies zu verwirklichen, hat das KIT das Zentrum für Mobilitätssysteme eingerichtet, in dem mehr als 35 Institute aktuelle Forschungsprojekte bearbeiten und Synergien nutzen.

**Begleitforschung Testfeld Autonomes Fahren**

Auf dem Testfeld Autonomes Fahren Baden-Württemberg (TAF BW) werden unter Realbedingungen wertvolle Erkenntnisse für die Entwicklung des automatisierten Fahrens gewonnen. Doch die gesellschaftliche Auswirkung des in den realen Straßenverkehr integrierten Testfelds und die rechtlichen Fragen daraus spielen ebenfalls eine wichtige Rolle. Das Projekt „bwirkt“ nimmt die Begleit- und Wirkungsforschung zum automatisierten und vernetzten Fahren auf dem TAF BW in den Fokus und leitet Handlungsempfehlungen für Wissenschaft, Industrie und Politik ab. Die Forscherinnen und Forscher des KIT untersuchen dabei vor allem die Auswirkungen auf den Verkehr. Auf dem Testfeld werden die Folgen des automatisierten und vernetzten Fahrens für die Verkehrsnachfrage und den Verkehrsfluss untersucht. Unter

anderem wollen die Forschenden herausfinden, ob sich das automatisierte Fahren auf die Zahl der Fahrten sowie Fahrtzeiten auswirkt und ob sich die Fahrtziele oder die Wahl der Verkehrsmittel verändern. Das FZI Forschungszentrum Informatik, ein Innovationspartner des KIT, leitet das Forschungsvorhaben und arbeitet mit dem KIT und der Landesagentur für neue Mobilitätslösungen und Automotive e-mobil BW GmbH in dem Projekt zusammen. Es wird vom Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg mit 300 000 Euro gefördert.

**Leistungszentrum „Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe“**

Um bei sich ändernder Mobilität führend zu bleiben, bündelt Baden-Württemberg seine Kompetenzen im Leistungszentrum „Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe“. Es soll erste Anlaufstelle für Unternehmen, Planer und politische Entscheider im Bereich neuer Mobilitätskonzepte darstellen. Ziel ist es, gemeinsam mit regionalen und überregionalen Partnern aus der Wirtschaft, die Transformation des Mobilitätsbereichs durch nachhaltige Mobilitätslösungen voranzutreiben, den Dialog mit der Gesellschaft zu intensivieren sowie die Politik zu beraten. In sechs

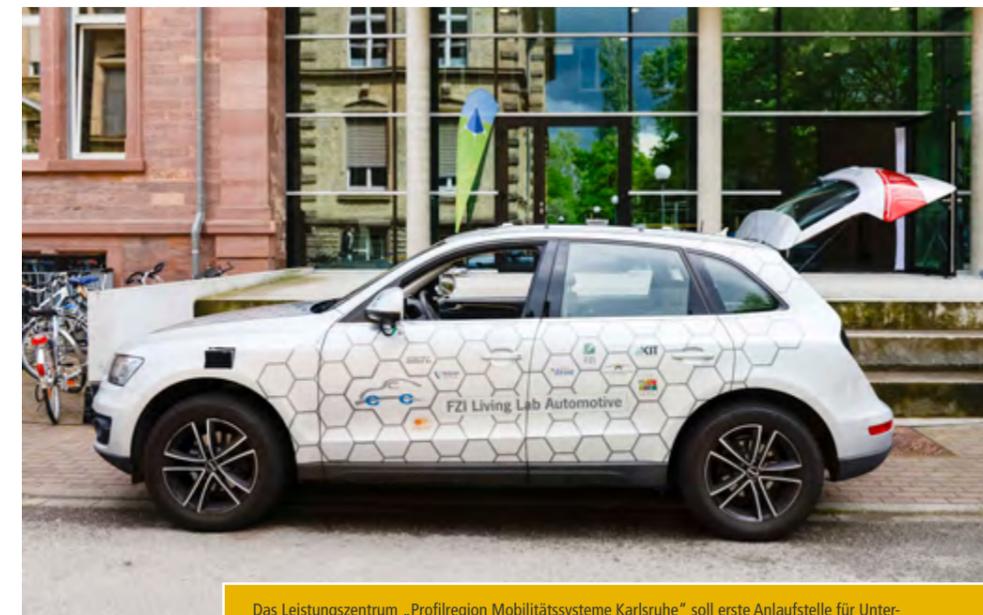
Projekten macht sich die Region fit für die Zukunft, beispielsweise „Einführungsszenarien für kooperatives, vernetztes Fahren“, „Urbane Mobilität im Wandel“ oder „Entwicklung eines Antriebes mit aromatenfreien Kraftstoffen auf regenerativer Basis“. Die vier Fraunhofer-Institute für Chemische Technologie (ICT), für System- und Innovationsforschung (ISI), für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) sowie für Werkstoffmechanik (IWM), das FZI Forschungszentrum Informatik, die Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft und das KIT haben sich zur Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe zusammengeschlossen und beteiligen sich mit 20 Instituten. Insgesamt 9 Millionen Euro Fördergelder stehen für die nächs-

ten zwei Jahre zur Verfügung, die Landesministerien für Wissenschaft, Forschung und Kunst sowie für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau stellen gemeinsam 4,75 Millionen Euro Fördergelder bereit, die Partner sowie die Industrie in etwa die gleiche Summe.

**Mensch-Maschine-Schnittstelle**

Automatisierte Fahrzeuge werden die Fahrerinnen und Fahrer zukünftig nicht nur entlasten, sondern zeitweise ganz die Fahrzeugführung übernehmen. Manchmal jedoch kann der Mensch mit mehr Überblick agieren als die Maschine. Dies zu erkennen und die Kontrolle zuverlässig vom Fahrzeug an den Fahrer zu übergeben sowie ein automatisiertes Fahrzeug zu entwickeln, das sich an den Fahrer anpasst, waren die Ziele des vom KIT koordinierten interdisziplinären Forschungsvorhabens „Personalisierte, adaptive kooperative Systeme für automatisierte Fahrzeuge“ (PAKoS).

Nach drei Jahren Entwicklung demonstrierte der Prototyp in einer Fahrdemonstration auf einer Teststrecke in Bad Sobernheim, wie menschliche Fahrer und digitale Piloten in Zukunft zusammenarbeiten können. Kameras im Innenraum und Sensoren am Lenkrad identifizieren das



Das Leistungszentrum „Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe“ soll erste Anlaufstelle für Unternehmen, Planer und politische Entscheider im Bereich neuer Mobilitätskonzepte werden.

aktuelle Leistungsvermögen des Fahrers. Die Informationen werden multimodal ausgetauscht. Das Projekt verfügt über ein Gesamtbudget von rund 4,2 Millionen Euro und wird mit rund 3,1 Millionen Euro vom BMBF gefördert.

**Autonome Straßenbahn**

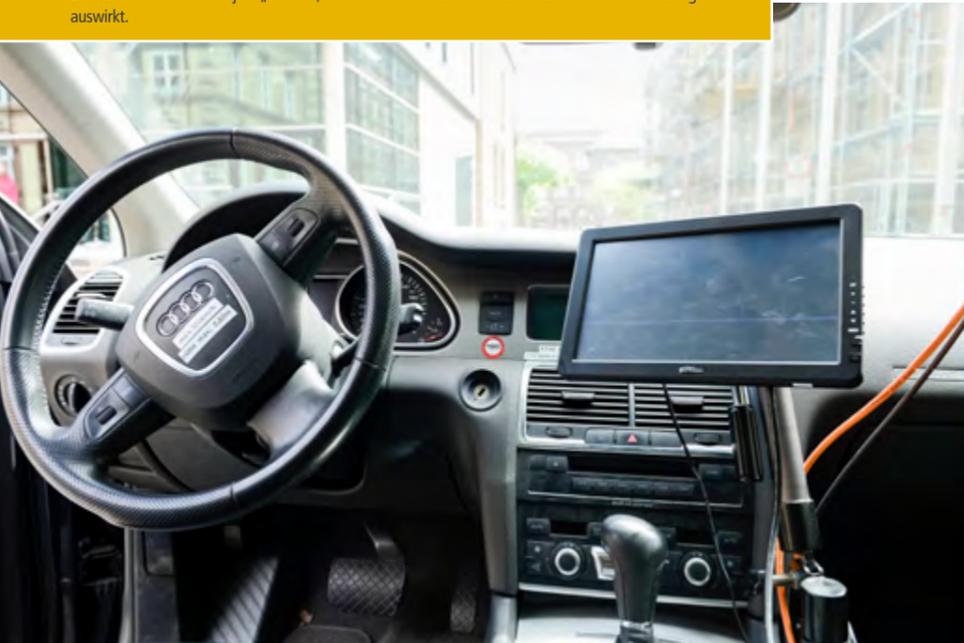
Den nächsten Schritt für autonome Verkehrssysteme strebt das Projekt „Autonome Straßenbahn im Depot“ (AStrID) an: die Vollautomatisierung eines Straßenbahndepots auf Basis einer autonom fahrenden Tram und eines digitalen Betriebshofes. Das KIT, Siemens Mobility und weitere Partner starteten die Entwicklungsarbeit, die vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

(BMVI) über die Forschungsinitiative mFUND für drei Jahre gefördert wird. Die technische Machbarkeit wird mit autonomen Servicefahrten auf dem Betriebshof der Verkehrsbetriebe Potsdam zu einem Abstellgleis demonstriert, beispielsweise durch eine Waschanlage. Mittelfristig soll die Depotautomatisierung als eine erste Stufe des autonomen Fahrens kommerziell nutzbar gemacht werden. Das KIT bringt die Expertise zur Spezifikation und Digitalisierung der Betriebshöfe, Automatisierung von Prozessen und der Identifikation der dafür benötigten Daten ein.



Technische und rechtliche Herausforderungen betrachtet das Projekt AStrID bei der Automatisierung von Straßenbahndepots.

Das KIT untersucht im Projekt „bwirkt“, wie sich autonomes Fahren auf Verkehrsfluss und -nachfrage auswirkt.



## ERSATZ FÜR FOSSILE ENERGIETRÄGER SYNTHETISCHE KRAFTSTOFFE AUS REGENERATIVEN QUELLEN

Die Transformation des Energie- und Verkehrssystems in Richtung Nachhaltigkeit ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Das KIT trägt dazu in seinem Forschungsprogramm mit vielen Projekten bei.

So ist der von fossilen Kraftstoffen getriebene Individual- und Schwerlastverkehr in Deutschland mit 20 Prozent am Ausstoß von klimaschädlichem CO<sub>2</sub> beteiligt. Synthetische Kraftstoffe aus nicht-fossilen Kohlenstoffquellen könnten Benzin und Diesel aus Erdöl ersetzen und so helfen, das Klima zu schützen. Das KIT verfolgt hier seit vielen Jahren verschiedene Ansätze.

Darauf aufbauend startete im Januar 2019 das Projekt „reFuels – Kraftstoffe neu denken“, mit dem die Landesregierung Baden-Württemberg, das KIT und die Industrie Alternativen zu fossilen Treibstoffen etablieren wollen. Im August 2019 stellte das KIT mit Projektpartnern in dem von der Bundesregierung geförderten Kopernikus-Projekt „P2X“ eine integrierte Versuchsanlage im Containermaßstab vor, mit der Kraftstoffe aus dem Kohlenstoffdioxid

der Umgebungsluft und Wasserstoff aus regenerativ erzeugtem Strom hergestellt werden können. Beide Projekte zeigen neue Wege für die Energiewende in Deutschland und darüber hinaus auf.

### reFuels – Kraftstoffe neu denken

Mit dem Projekt „reFuels – Kraftstoffe neu denken“ untersucht das KIT zusammen mit Partnern aus der Automobil-, Automobilzuliefer- und Mineralölindustrie sowie mit Förderung des Landes Baden-Württemberg in einem ganzheitlich angelegten Programm die Chancen, die „reFuels“, also synthetische Kraftstoffe aus regenerativen Quellen, für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt bieten.

Dabei werden Verfahren betrachtet, mit denen Otto- und Dieselmotoren auf Basis von Wasserstoff aus regenerativ erzeugtem Strom und aus nachhaltig zugänglichen Rohstoffen auch in größerem Maßstab produziert werden können. Untersucht wird auch, wie sich die regenerativ erzeugten Kraftstoffe auf den Schadstoffausstoß und auf

die Funktion der Fahrzeuge sowie einzelner Komponenten auswirken. Parallel sollen Gesellschaft und Verbraucher schon heute mit den neuartigen Kraftstoffen vertraut gemacht werden.

„reFuels sind ein wichtiger Schritt hin zum Wirtschaften in einem geschlossenen CO<sub>2</sub>-Kreislauf“, sagte Professor Thomas Hirth, Vizepräsident für Innovation und Internationales des KIT, der das Projektkonsortium leitet. „Regenerative Kraftstoffe können entlang der gesamten Wertschöpfungskette zukünftig ganz neue Geschäftsfelder eröffnen.“

Mit „bioliq“ und dem „Energy Lab 2.0“ verfügt das KIT über zwei Plattformen für die Herstellung von reFuels. Für das bioliq-Verfahren, mit dem hochwertige Kraftstoffe aus biogenen Roh- und Reststoffen wie etwa Stroh erzeugt werden, existiert eine Pilotanlage, die Ottokraftstoffe liefert. Das Energy Lab 2.0 ist ein weltweit einmaliger Anlagenverbund, der modernste Technologien zur Erzeugung und Nutzung elektrischer, thermischer und chemischer Energie wie beispielsweise Gasturbinen, Power-to-Methan und Wasserelektrolyse verknüpft und zukünftig unterschiedliche Kraftstoffkomponenten wie Dieselmotoren oder Jetfuels produzieren soll.

### Kopernikus-Projekt P2X

Eine Verbindung der Sektoren Strom und Mobilität könnte verschiedene Herausforderungen der Energiewende bewältigen: Ökostrom ließe sich langfristig speichern, Kraftstoffe mit hoher Energiedichte wären kohlenstoffdioxidneutral nutzbar. Wie diese Sektorenkopplung aussehen kann, haben Forschungspartner des Kopernikus-Projektes Power-to-X (P2X) auf dem Gelände des KIT gezeigt und dabei die ersten Liter Kraftstoff aus Kohlenstoffdioxid, Wasser und Ökostrom produziert. Sie integrierten in einer containerbasierten Versuchsanlage erstmals alle vier benötigten chemischen Prozessschritte zu einem kontinuierlichen Verfahren mit maximaler Kohlenstoffdioxidausnutzung und besonders hoher Energieeffizienz.

„Wind und Sonne versorgen uns weltweit mit einer ausreichenden Menge an Energie, aber nicht immer zur richtigen Zeit“, beschreibt Professor Roland Dittmeyer



Weltweit erste integrierte Power-to-Liquid (PtL)-Versuchsanlage zur Synthese von Kraftstoffen aus dem Kohlenstoffdioxid der Luft.

vom KIT, Koordinator des Forschungsclusters „Kohlenwasserstoffe und langkettige Alkohole“ innerhalb von P2X, ein Dilemma der Energiewende. „Zudem brauchen einige wichtige Verkehrssegmente wie Flug- oder Schwerlastverkehr auch langfristig Kraftstoffe, da diese eine hohe Energiedichte aufweisen.“ Daher liege es nahe, den bisher ungenutzten Ökostrom in chemischen Energieträgern zu speichern.

Die notwendigen chemischen Prozessschritte haben nun die Partner Climeworks, Ineratec, Sunfire und KIT in einer kompakten Anlage zusammengeschlossen, den gekoppelten Betrieb erreicht und damit das Funktionsprinzip demonstriert. Die Technologiekombination verspricht die optimale Ausnutzung des eingesetzten Kohlenstoffdioxids und den größtmöglichen energetischen Wirkungsgrad, da die Stoff- und Energieströme intern recycelt werden. Die derzeitige Versuchsanlage kann rund zehn Liter Kraftstoff pro Tag produzieren. In der zweiten Phase des Kopernikus-Projektes P2X wird nun eine Anlage mit 200 Litern pro Tag entwickelt. Danach soll eine vorindustrielle Demonstrationsanlage im Megawattbereich, also mit rund 1 500 bis 2 000 Litern Produktionskapazität pro Tag, entstehen. Damit wäre es theoretisch möglich, Wirkungsgrade von rund 60 Prozent zu erreichen, also 60 Prozent des eingesetzten Ökostroms als chemische Energie im Kraftstoff zu speichern.

Offizieller Auftakt zu „reFuels – Kraftstoffe neu denken“: Verkehrsminister Winfried Herrmann (Mitte) mit Thomas Hirth, Vizepräsident für Innovation und Internationales des KIT (links) und Ralf Chairer, Geschäftsführer der Mineralölraffinerie Oberrhein (MIRO, rechts).



## EXZELLENTER BATTERIEFORSCHUNG AM KIT

## ENTWICKLUNG NACHHALTIGER ENERGIESPEICHERSYSTEME FÜR DIE ZUKUNFT

1 500 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie technisches Personal arbeiten am KIT-Zentrum Energie, einem der größten Energieforschungszentren in Europa. Themen wie Energieeffizienz und Erneuerbare Energien, Energiespeicher und -netze sowie Elektromobilität stehen dabei an erster Stelle. Dazu werden am KIT zahlreiche Forschungsprojekte durchgeführt.

## Forschungsplattform CELEST und Batterie-Exzellenzcluster POLiS

Mit dem Center for Electrochemical Energy Storage Ulm & Karlsruhe (CELEST) geht die größte deutsche Forschungs- und Entwicklungsplattform auf dem Gebiet der elektrochemischen Energiespeicherung an den Start. Im Rahmen von CELEST sollen hochleistungsfähige und umweltfreundliche Energiespeicher entwickelt werden, die für eine gelungene Energiewende und klimafreundliche Elektromobilität dringend benötigt werden. Gegründet wurde CELEST vom KIT, der Universität Ulm sowie dem Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW). 29 Institute und 45 Arbeitsgruppen der Partnereinrichtungen bündeln ihre Kompetenzen von der Grundlagenforschung über die praxisnahe Entwicklung bis hin zur Batterieproduktion.

Im standortübergreifenden Exzellenzcluster Post Lithium Storage (POLiS) erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Karlsruhe und Ulm neuartige leistungsstarke wie nachhaltige Batterietechnologien, die ohne die Elemente Lithium und Kobalt auskommen sollen.

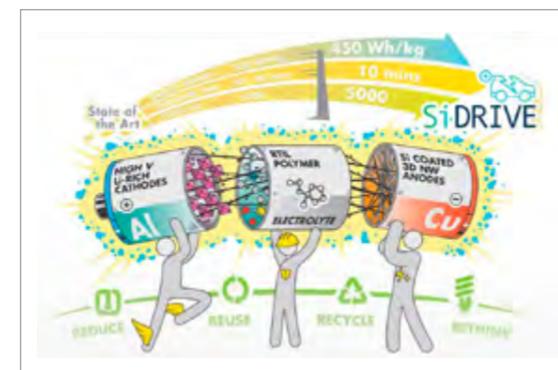
## Forschungsinitiative BATTERY 2030+

Die auf 10 Jahre angelegte europäische Forschungsinitiative BATTERY 2030+ bringt führende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Unternehmen aus ganz Europa zusammen, um entscheidende Fortschritte in der Batteriewissenschaft und -technologie zu erreichen.

Ziel von BATTERY 2030+ ist die Entwicklung leistungsstärkerer Batterien und einer Spitzentechnologie für die europäische Industrie. Gebraucht werden extrem leistungsstarke, zuverlässige, sichere, nachhaltige und kostengünstige Batterien. Durch Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz sollen neue Batteriematerialien schneller entdeckt werden. Mit dem KIT sind europaweit insgesamt fünf Universitäten und acht Forschungszentren beteiligt.

## Forschungsprojekt Si-DRIVE

Im europäischen Forschungsprojekt Si-DRIVE forschen das KIT, das Helmholtz-Institut Ulm (HIU) und ihre europäischen Kooperationspartner an innovativen Lösungen für eine nachhaltige Batterieproduktion in Europa. Ziel ist die



Etablierung eines nachhaltigen Zellkonzeptes für die Lithium-Ionen-Batterieproduktion, das ausschließlich auf ökologisch und ökonomisch unkritischen Materialien basiert. Die neue Zelle soll aus einer nanostrukturierten Silizium-Anode, einem neuartigen auf ionischen Flüssigkeiten basierenden Festelektrolyten und einer vollständig kobaltfreien, aber lithiumreichen Kathode bestehen. Eine Zelle mit diesem Aufbau sowie ein umfassendes Recyclingprogramm könnten eine nachhaltige Batterieproduktion ermöglichen. Die Europäische Union (EU) finanziert das Projekt mit acht Millionen Euro bei einer Laufzeit von vier Jahren.

## Forschungsprojekt E-MAGIC

Forschende des KIT und des HIU wollen gemeinsam mit Kooperationspartnern im europäischen Forschungsprojekt European Magnesium Interactive Battery Community (E-MAGIC) eine magnesiumbasierte Energiespeichertechnologie entwickeln. Die neuartigen Magnesiumbatterien sollen leistungsfähiger, günstiger und sicherer als Lithium-Ionen-Batterien sein. Im Vergleich zur konventionellen Lithium-Ionen-Batterie hätte die Magnesiumbatterie entscheidende Vorzüge, denn Magnesium als Anode ermöglicht eine höhere Energiedichte und wäre auch viel

sicherer. Daneben könnte der Einstieg in die Magnesiumtechnologie bei der Batterieproduktion auch die Abhängigkeit von Lithium als Rohstoff verringern. Das Forschungsprojekt wird von der Europäischen Union mit über 6,5 Millionen Euro finanziert.

## Optimierte Großspeicher für zukünftige Energiesysteme

Der Aufbau von Speicherkapazitäten zur Netzstabilisierung ist bei einer zunehmend dezentralen und schwankenden Energieerzeugung durch erneuerbare Energien eine zentrale Herausforderung. Zwei seriennahe Großspeicher ergänzen nun die großskalige Forschungsinfrastruktur Energy Lab 2.0 des KIT. Ziel bei der Entwicklung war es, kostenoptimierte und effiziente Großspeicherlösungen für das Energiesystem der Zukunft bereitzustellen. Mit einem neuen Lithium-Ionen-Speicher zur kurzfristigen Netzstabilisierung sowie einem neuen Redox-Flow-Speicher für längere Speicherperioden testen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ein optimiertes Steuersystem. Dabei soll das Zusammenspiel der neuen Energiespeichersysteme mit anderen Netzkomponenten im praxisnahen Betrieb demonstriert werden.



Forschende am HIU montieren im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts E-MAGIC Magnesiumbatterien unter Argon-Schutzgas.

Batterieforschung für das Gelingen der Energiewende und eine umweltfreundliche Elektromobilität gehört zu den thematischen Schwerpunkten des KIT.



## KLIMAWANDEL

## KIT ERFORSCHT URSACHEN UND AUSWIRKUNGEN DER ERWÄRMUNG DER ATMOSPHÄRE

Deutlich unter zwei Grad Celsius im Vergleich zur vorindustriellen Zeit – auf diesen Wert soll die Erderwärmung laut Pariser Klimaabkommen begrenzt werden. Ein Sonderbericht des Weltklimarates zeigte jedoch, dass sich die globale Temperatur bereits jetzt um ein Grad Celsius erhöht hat. Forschungsprojekte des KIT untersuchen durch Messungen und Modellrechnungen unterschiedliche Konsequenzen des Klimawandels.

Eine wesentliche Voraussetzung für eine verbesserte und konkrete Anpassungsfähigkeit der Industrie und Gesellschaft an das zukünftige Klima sind verlässliche Aussagen über mittelfristige Klimaentwicklungen – besonders für einzelne Regionen. Ein entsprechendes Modell, das genauere regionale Klimavorhersagen für Europa für einen Zeitraum von bis zu zehn Jahren treffen kann, hat das KIT mit Partnern im Projekt MiKlip entwickelt.

Ein Netz von Wetterstationen in Burkina Faso und Kenia liefert die Daten für die Modelle der Forschungsgruppe „Klimawandel und Gesundheit in Afrika südlich der Sahara“.



Der Wald schützt das Klima. So kann Aufforstung wesentlich dazu beitragen, die Erderwärmung gemäß dem Abkommen von Paris zu begrenzen. Welche Bedingungen dazu in Europa erfüllt sein müssen, haben Forscherinnen und Forscher am KIT anhand von Simulationen untersucht. Wie die Studie zeigt, erfordert die ausreichende Vergrößerung der Waldflächen eine Umstellung des Lebensmittelsystems, besonders die Verminderung des Fleischkonsums.

In 12 bis 18 Kilometern Höhe über dem Mittleren Osten und Asien erstreckt sich die Asiatische Tropopausen-Aerosolschicht (ATAL), deren Zusammensetzung und Wirkung waren bisher jedoch nicht erforscht. Ein europäisches Konsortium von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern konnte nun erstmals zeigen, dass diese Schicht aus kristallinem Ammoniumnitrat besteht. Wie dieses in der oberen Troposphäre entsteht, haben die Klimaforscherinnen und -forscher des KIT in der Wolkenkammer AIDA nachgewiesen.

Hitzewellen sind nicht nur durch heiße Mittelmeer- oder Saharaluft geprägt, die nach Mitteleuropa strömt. Im Projekt „Klimawandel und Extremereignisse“ (ClimXtreme), an dem das KIT federführend beteiligt ist, untersuchten Forscherinnen und Forscher die Wetter- und Klimaprozesse in der Troposphäre. Als möglichen weiteren Grund für Hitzewellen haben sie vom Atlantik kommende Luftpakete identifiziert, die sich beim Absinken erwärmen. Ziel von ClimXtreme ist es, entsprechende Frühwarnsysteme zu entwickeln.

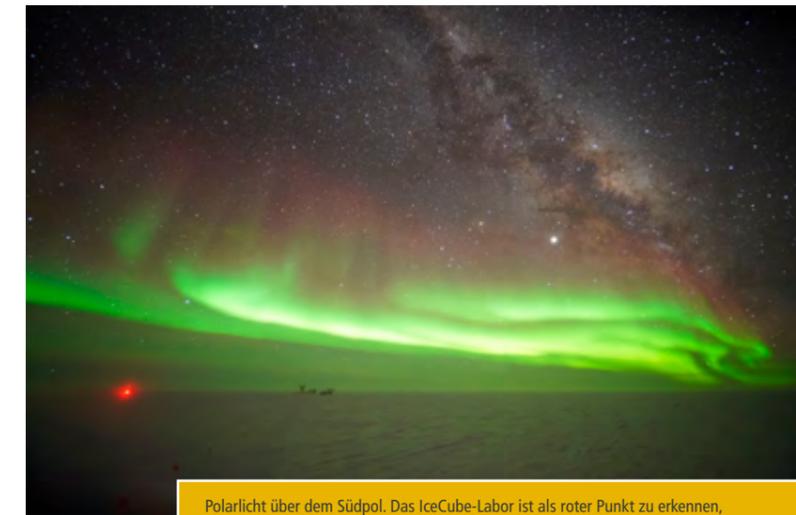
Mit dem Klimawandel verschärfen sich auch globale Gesundheitsprobleme, vor allem für die Menschen in Afrika. Die klimabedingten Gesundheitsschäden in Burkina Faso und Kenia untersucht die Gruppe „Klimawandel und Gesundheit in Afrika südlich der Sahara“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Ein Team des KIT entwickelt darin ein hochaufgelöstes Prognosemodell für die Verbreitung von Malaria. Diese hängt stark von Temperatur, Niederschlagsmenge und Feuchtigkeit in der jeweiligen Region ab.

## GLOBAL GROSSARTIG

## KIT WELTWEIT AN HERAUSRAGENDEN FORSCHUNGSKOOPERATIONEN BETEILIGT

Auf einzigartige Weise verbindet das KIT die Traditionen einer renommierten technischen Universität mit einer bedeutenden Großforschungseinrichtung und langfristigen Projekten. Der weltweite Austausch und zahlreiche globale Kooperationen prägen das Arbeiten am KIT. Interdisziplinäre Forschungsprojekte, internationale Großforschungsvorhaben und Teams sowie die Nutzung einmaliger Forschungsanlagen eröffnen neue Entwicklungsperspektiven.

Das IceCube Neutrino Observatorium am Südpol misst in einem Eisvolumen von einem Kubikkilometer hochenergetische Neutrinos. Es ist Teil der US-amerikanischen Amundsen-Scott-Südpolstation und hat 2017 überzeugende Hinweise auf eine erste Quelle hochenergetischer kosmischer Neutrinos gefunden. Nun wird das Observatorium mit deutscher Beteiligung weiter ausgebaut. Der IceCube-Detektor wird zu niedrigeren Energien hin erweitert, um damit die Eigenschaften von Neutrinos mit bisher unerreichter Genauigkeit zu vermessen und so grundlegende Prozesse im Universum, etwa die Physik in Galaxienkernen, besser zu verstehen. Im Rahmen des IceCube Upgrade-Projekts werden jetzt sieben zusätzliche Kabelstränge im tiefen Eis im Zentrum der bestehenden Stränge installiert. Sie sind mit 700 verbesserten Detektoren bestückt. Nach den USA ist Deutschland der wichtigste Partner bei IceCube. Die Helmholtz-Zentren Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY und das KIT



Polarlicht über dem Südpol. Das IceCube-Labor ist als roter Punkt zu erkennen, das Neutrino-Experiment selbst ist kilometertief ins Eis eingelassen.

sind mit 5,7 Millionen Euro an der Entwicklung und dem Bau der neuen Detektoren beteiligt.

Mehr als 20 Prozent der Weltbevölkerung sind von Karstgrundwasser abhängig. Im porösen Gestein dieser Regionen versickert Wasser in großen Mengen und steht oft nur in großen Tiefen zur Verfügung. Karstwasser ist zudem anfällig für Verunreinigungen. Es für eine nachhaltige Wasserversorgung zu nutzen, ist in Schwellen- und Entwicklungsländern eine Herausforderung. Mit der Wasserförderanlage Seo Ho in Nordvietnam haben

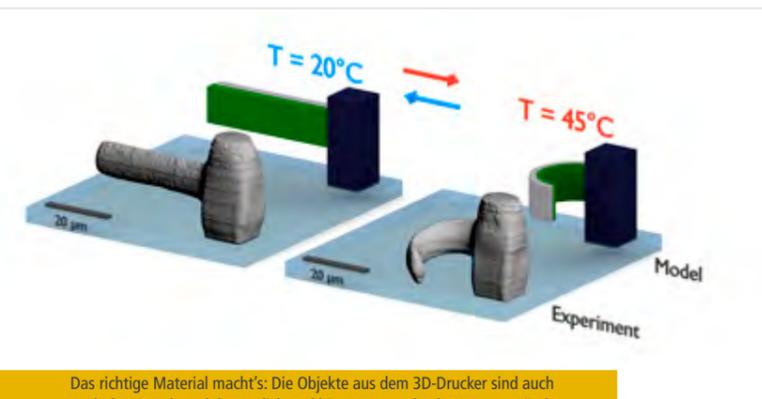
Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT an der Spitze des BMBF-Verbundprojektes KaWaTech Solutions ein zukunftsweisendes Versorgungssystem implementiert. Die Kapazität der Anlage reicht aus, um rund 10 000 Menschen auf dem Dong Van Karst Plateau unabhängig von Regen- und Trockenperioden mit Wasser zu versorgen. Die Anlage ist nach langjähriger Forschungs- und Entwicklungsarbeit entstanden und ermöglicht eine nachhaltige Wasserversorgung auch in anderen Schwellen- und Entwicklungsländern.

Karstgebiete leiden häufig unter Wassermangel: Das Wasser ist nur in großen Tiefen verfügbar, zudem ist es anfällig für Verschmutzung.



## WEITERENTWICKLUNGEN DER 3D-LASERLITHOGRAPHIE

## MIKRO- UND NANOSTRUKTUREN AUS DEM DRUCKER



Das richtige Material macht's: Die Objekte aus dem 3D-Drucker sind auch nach dem Druck noch beweglich und können etwa durch Temperaturänderung stimuliert werden.

Mit laserbasiertem 3D-Druck lassen sich heute schon beliebige Strukturen mit kleinsten Dimensionen herstellen. Diese dreidimensionalen Strukturen im Mikro- und Nanometermaßstab haben enormes Potenzial für zahlreiche Anwendungen, unter anderem als Bauteile für Datenverarbeitung mit Licht über optische Mikrolinsen, mechanische Metamaterialien, Sicherheitsmerkmalen für Geldscheine oder Markenprodukte bis hin zu künstlichen Gerüsten für Zellkulturen und weiteren Anwendungen in der Biomedizin. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT haben unterschiedliche Ansätze verfolgt, um den 3D-Druck kleinster Strukturen weiterzuentwickeln.

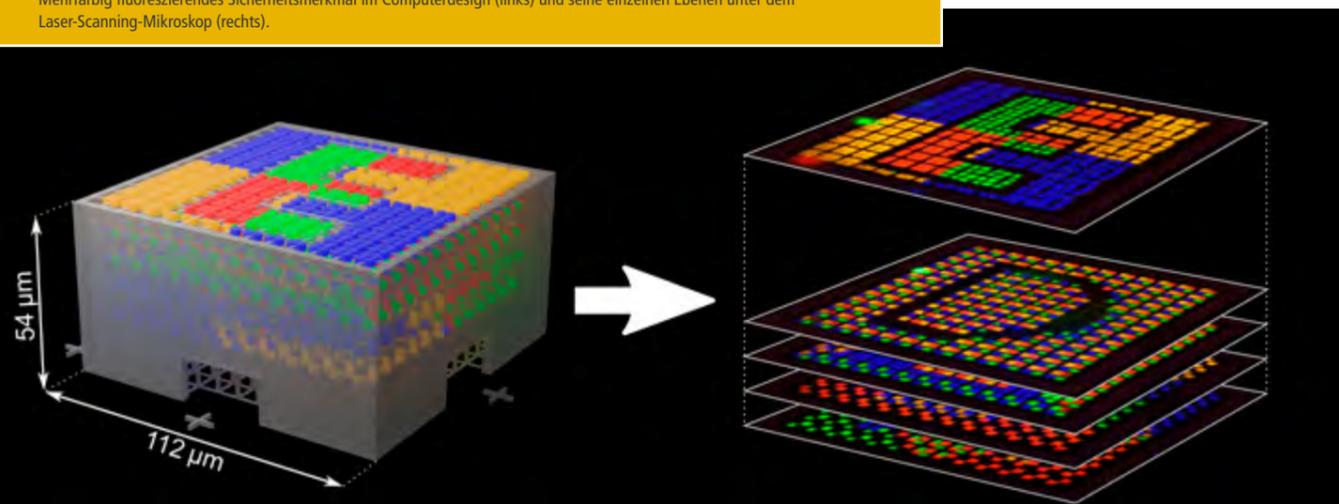
Einer gemeinsamen Arbeit des Zoologischen Instituts und der Institute für Angewandte Physik und für Nanotechnologie ist es gelungen, gemeinsam mit Chemikerinnen und Chemikern aus Karlsruhe und Heidelberg bewegliche Mikrostrukturen zu erzeugen. Sie verwendeten als

„Druckertinte“ sogenannte stimuli-responsive Polymere, deren Eigenschaften durch externe Signale verändert werden können. Dabei konnten sie die Materialeigenschaften, etwa die Stärke der Bewegung bei einer bestimmten Temperaturänderung, durch Computersimulationen vorhersagen und sehr genau einstellen. Anstelle von Temperaturänderungen nutzten sie auch fokussiertes Licht als Steuersignal. Die hergestellten 3D-Strukturen sind in wässriger Umgebung funktionsfähig und somit ideal für Anwendungen in Biomedizin und Biologie.

Mit 3D-Laserlithografie hergestellte Mikro- und Nanostrukturen bestehen bisher fast alle aus nur einem Material. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an den Instituten für Nanotechnologie, für Angewandte Physik und für Technische Chemie und Polymerchemie des KIT sowie an der School of Chemistry der Queensland University of Technology in Brisbane/Australien haben nun zusammen mit Forscherinnen und Forschern der Carl Zeiss AG ein neues System entwickelt, das es ermöglicht, dreidimensional gedruckte Mikro- und Nanostrukturen effizient und präzise aus mehreren Materialien zu fertigen: Sie haben eine mikrofluidische Kammer, welche die Handhabung der Flüssigkeiten auf kleinstem Raum ermöglicht, direkt in ein 3D-Laserlithografiegerät integriert.

Beide Arbeiten entstanden im Rahmen des Exzellenzclusters „3D Matter Made to Order“ (3DMM2O), den das KIT gemeinsam mit der Universität Heidelberg im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder erfolgreich eingeworben hat.

Mehrfarbig fluoreszierendes Sicherheitsmerkmal im Computerdesign (links) und seine einzelnen Ebenen unter dem Laser-Scanning-Mikroskop (rechts).



## DREI AUF EINEN STREICH

## NEUER TURBOCHIP FÜR SCHNELLERE UND EINFACHERE MEDIKAMENTENENTWICKLUNG

Die Zahl neu entwickelter Medikamente sinkt in den letzten Jahren trotz steigenden Bedarfs stetig, denn die Suche nach neuen Wirkstoffen ist sehr aufwendig und teuer. Das liegt unter anderem daran, dass die drei Einzelschritte für Herstellung, Charakterisierung sowie Testen auf biologische Wirksamkeit bisher noch getrennt voneinander durchgeführt werden. Einem Forschungsteam des KIT ist es gelungen, alle drei Schritte auf einem Chip zu vereinen. Damit kann der Weg zu Erfolg versprechenden Wirkstoffen erheblich vereinfacht werden, um schneller und günstiger zu neuen Medikamenten zu gelangen.

Die Medikamentenentwicklung basiert darauf, große Wirkstoffbibliotheken mit hohem Durchsatz zu screenen. Bei der chemischen Synthese in der Flüssigphase gibt es bislang keine miniaturisierten und parallelisierten Methoden im Hochdurchsatz. Zudem sind die Syntheseverfahren bioaktiver Verbindungen und das Screening auf biologische Wirksamkeit oft nicht kompatibel, weshalb diese Schritte bisher strikt getrennt werden. Das macht den Prozess teuer und ineffizient. Aufgrund des immensen Zeitaufwands und der räumlichen und methodischen Trennung der Synthese der Wirkstoffe, des Screeningprozesses und der klinischen Studien dauert die Entwicklung eines neuen Medikaments mehr als 20 Jahre und kostet zwischen zwei und vier Milliarden Dollar.

Ein Forschungsteam am Institut für Toxikologie und Genetik hat deswegen eine Plattform entwickelt, mit der man die Synthese ganzer Wirkstoffbibliotheken onchip mit biologischen Hochdurchsatz-Screenings kombinieren kann. Diese sogenannte chemBIOS-Plattform ist sowohl mit organischen Lösungsmitteln für die Synthese als auch mit wässrigen Lösungen für biologische Screenings kompatibel. Die Plattform kann verwendet werden, um 75 parallele Drei-Komponenten-Reaktionen durchzuführen. Dabei wird eine Bibliothek von Lipiden, also Fetten,



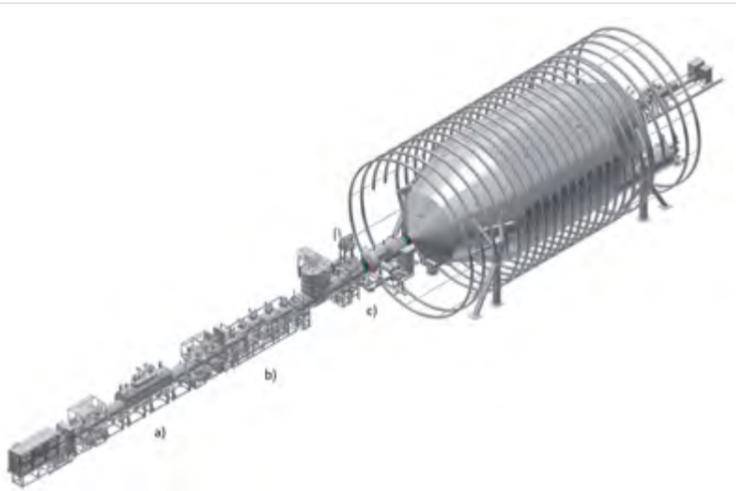
Array aus Mikrotröpfchen mit verschiedenen Reagenzien auf der Synthese-Plattform des chemBIOS Chips.

synthetisiert, gefolgt von ihrer Charakterisierung durch ein massenspektrometrisches Verfahren, der Bildung von Lipoplexen auf der objektträgerbasierten Plattform und der zellbiologischen Auswertung. Lipoplexe sind Nukleinsäure-Lipid-Komplexe, die von eukaryontischen Zellen, also unter anderem menschlichen und tierischen Zellen, aufgenommen werden können.

Der gesamte Prozess von der Bibliothekssynthese bis zum Zellscreening dauert nur drei Tage und verbraucht etwa einen Milliliter Gesamtlösungen, was das Potenzial der chemBIOS-Technologie zur Effizienzsteigerung und Beschleunigung von Screenings und Medikamentenentwicklung verdeutlicht. Üblicherweise werden für solche Verfahren mehrere Liter Reagenzien, Lösungsmittel und Zellsuspensionen verwendet.

## DIE GRENZEN DER LEICHTIGKEIT

## KATRIN SETZT NEUES LIMIT FÜR DIE NEUTRINOMASSE



Überblick über das 70 m lange KATRIN-Experiment mit den Hauptkomponenten a) fensterlose gasförmige Tritiumquelle, b) Pumpsektion und c) elektrostatische Spektrometer und Fokalebenenendetektor.

Neben Photonen, den masselosen elementaren Quanten des Lichts, sind Neutrinos die häufigsten Teilchen im Universum. Durch den Nachweis des Phänomens der Neutrino-Oszillation vor rund 20 Jahren konnte gezeigt werden, dass Neutrinos – entgegen früheren Erwartungen – eine sehr kleine, von Null verschiedene Masse besitzen. Damit spielen diese Leichtgewichte eine wichtige Schlüsselrolle bei der Bildung von großräumigen Strukturen im Kosmos, aber auch in der Welt der Elementarteilchen auf den allerkleinsten Skalen, wo ihre extrem kleine Masse auf neue Physik jenseits bekannter Modelle hindeutet. Die weltweit genaueste Waage, das internationale Karlsruher Tritium Neutrino Experiment KATRIN am KIT, soll in den nächsten Jahren die Masse der faszinierenden Neutrinos mit bisher unerreichter Genauigkeit bestimmen.

Das KATRIN-Experiment, an dem 20 Institutionen aus 7 Ländern beteiligt sind, konnte in den letzten Jahren zahlreiche technologische Herausforderungen bei der Inbetriebnahme des 70 Meter langen Experimentaufbaus erfolgreich meistern. Zur Jahresmitte 2018 erreichte KATRIN mit der feierlichen Inbetriebnahme einen wichtigen Meilenstein: Der Messbe-

trieb mit Tritium, einem radioaktiven Wasserstoffisotop, das durch Beta-Zerfall ein Helium-Atom, ein Elektron und ein Neutrino erzeugt, konnte beginnen.

Im Rahmen einer mehrwöchigen Messkampagne im Frühjahr 2019 konnte KATRIN nun die Masse des Neutrinos auf weniger als 1,1 Elektronenvolt begrenzen und ist damit schon jetzt um den Faktor 2 genauer als alle bisher durchgeführten teils mehrjährigen Laborexperimente.

Sowohl Hardware- als auch Analysegruppen waren für die Neutrino-Massendatenerfassung bereit. Drei internationale Analyseteams arbeiteten dabei bewusst getrennt voneinander, um wirklich unabhängige Ergebnisse zu gewährleisten. Dabei wurde besonders darauf geachtet, dass kein Teammitglied vor Abschluss des letzten Analyseschrittes das Neutrino-Massenergebnis vorzeitig ableiten konnte. Um ihre letzten Schritte abzustimmen, trafen sich die Analytinnen und Analysten Mitte Juli 2019 zu einem einwöchigen Workshop am KIT.

Das aktuelle Ergebnis von KATRIN baut auf jahrelangen Vorarbeiten auf, die einen Rahmen für die Datenverarbeitung geschaffen, wichtige Störsignale und Unsicherheitsquellen identifiziert und eingeschränkt sowie ein umfassendes Modell des Instruments erstellt haben. Durch Simulationen und Testmessungen gewannen die Analytinnen und Analysten ein tiefes Verständnis für das Experiment und sein detailliertes Verhalten.

Mitglieder der internationalen KATRIN Kooperation, versammelt im KATRIN Kontrollraum am Tritium Labor Karlsruhe während der ersten Neutrinomassen-Messphase im Frühjahr 2019.



## MÄNNER SEHEN DIE WELT KOMPETITIVER

## LABOREXPERIMENT ZUM GESCHLECHTERUNTERSCHIED BEI SABOTAGEHANDLUNGEN

Männer investieren im Wettbewerb mehr als Frauen, um den Erfolg der Konkurrenz zu senken. Sie überschätzen die gegen sie gerichtete Sabotage und reagieren dementsprechend feindseliger darauf, während Frauen ihre Wettbewerber realistisch einschätzen. Zu diesem Ergebnis kommt ein Laborexperiment am KIT. Ein transparentes Arbeitsumfeld hilft, die Unsicherheit über das Sabotagelevel der Wettbewerber zu reduzieren und veranlasst Männer dazu, Kolleginnen und Kollegen weniger zu behindern.

Ein Forschungsteam des Lehrstuhls für Human Resource Management am KIT und des Instituts für angewandte Mikroökonomik der Universität Bonn hat Verhaltensunterschiede zwischen Männern und Frauen im Wettbewerb untersucht. Dabei sollte der Geschlechtsunterschied in unethischem Verhalten, der Sabotage, klar aufgezeigt werden und die zugrundeliegenden Mechanismen verstanden werden, um langfristig Gegenmaßnahmen zu entwickeln.

In dem Experiment erhielten die Teilnehmenden die Aufgabe, Wörter in eine Ziffernfolge zu übertragen. Für jede richtige Codierung bekamen sie Punkte. Wer die meisten Punkte erreichte, erhielt einen Bonus. Frauen und Männer zeigten dabei im Durchschnitt vergleichbare Leistungen, beide Geschlechter hätten also eine etwa gleich große Chance, den Wettbewerb zu gewinnen.

Im Wettbewerb zählt die relative Leistung, es ist nur wichtig, dass man besser als die Mitbewerberinnen und Mitbewerber ist. Das bedeutet, entweder selber härter zu arbeiten und seine eigene Leistung zu erhöhen oder die des anderen durch Aktivitäten, also Sabotage, zu senken. Dementsprechend gab es in der Versuchsanordnung die Möglichkeit, durch den Einsatz von Geld dem Wettbewerber Punkte wegzunehmen.

Es zeigte sich, dass Männer mehr als Frauen sabotierten, sie investierten mehr Geld, um die Leistung des Wettbewerbers zu senken, dadurch gewannen sie häufiger. Die Teilnehmenden wurden zudem gezielt unterschiedlich über das Sabotageverhalten der Konkurrenz informiert. Es konnte gezeigt werden, dass der relevante Faktor für das eigene Verhalten die Unsicherheit über das Sabotageverhalten der Wettbewerber ist. Männer überschätzen

die gegen sie gerichtete Sabotage systematisch und sabotieren infolge dessen auch stärker, Frauen schätzen dagegen das Ausmaß der Sabotage realistisch ein. Frauen und Männer haben zwar keine unterschiedlichen moralischen Wertmaßstäbe, aber Männer nehmen ihre Umwelt kompetitiver wahr.

Mit den Ergebnissen der Studie sollen langfristig Gegenmaßnahmen entwickelt werden: Wenn Männer erfahren, dass die Welt gar nicht so kompetitiv ist, wie sie annehmen, passen sie ihre Erwartung entsprechend an und reduzieren ihr Sabotageverhalten auf das Level von Frauen. Dann gewinnt wieder die bessere Person und Frauen sind nicht systematisch benachteiligt. Ein Unternehmen kann dem Sabotageverhalten schon dadurch entgegensteuern, dass es ein Bewusstsein für diese Mechanismen schafft.

Frauen und Männer haben ähnliche moralische Wertmaßstäbe, Männer nehmen ihre Umwelt jedoch stärker als Wettbewerb wahr.



## VOM ALGORITHMUS BENACHTEILIGT

## DISKRIMINIERUNGSRISIKO BEI AUTOMATISIERTEN ENTSCHEIDUNGEN

Ob bei der Kreditvergabe, der Auswahl neuer Mitarbeiter oder bei juristischen Entscheidungen – immer häufiger werden Algorithmen, also in Computern implementierte Berechnungsvorschriften, dazu eingesetzt, menschliche Entscheidungen vorzubereiten oder gleich ganz zu übernehmen. Ihre Effizienz spart Zeit und Geld, birgt jedoch vielfältige Gefahren der Benachteiligung einzelner Menschen und ganzer Bevölkerungsgruppen. Zu diesem Ergebnis kommt eine im Auftrag der Antidiskriminierungsstelle des Bundes erstellte Studie aus dem Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse des KIT. Die auf den ersten Blick einleuchtende Vermutung, dass Algorithmen zwangsläufig zu objektiveren und damit faireren Entscheidungen führen, erweist sich leider oft als Trugschluss. Kritisch wird es insbesondere dann, wenn die Algorithmen mit tendenziösen Daten arbeiten und auf eigentlich geschützte Merkmale wie Alter, Geschlecht, ethnische Herkunft, Religion, sexuelle Orientierung oder Behinderungen zurückgreifen.

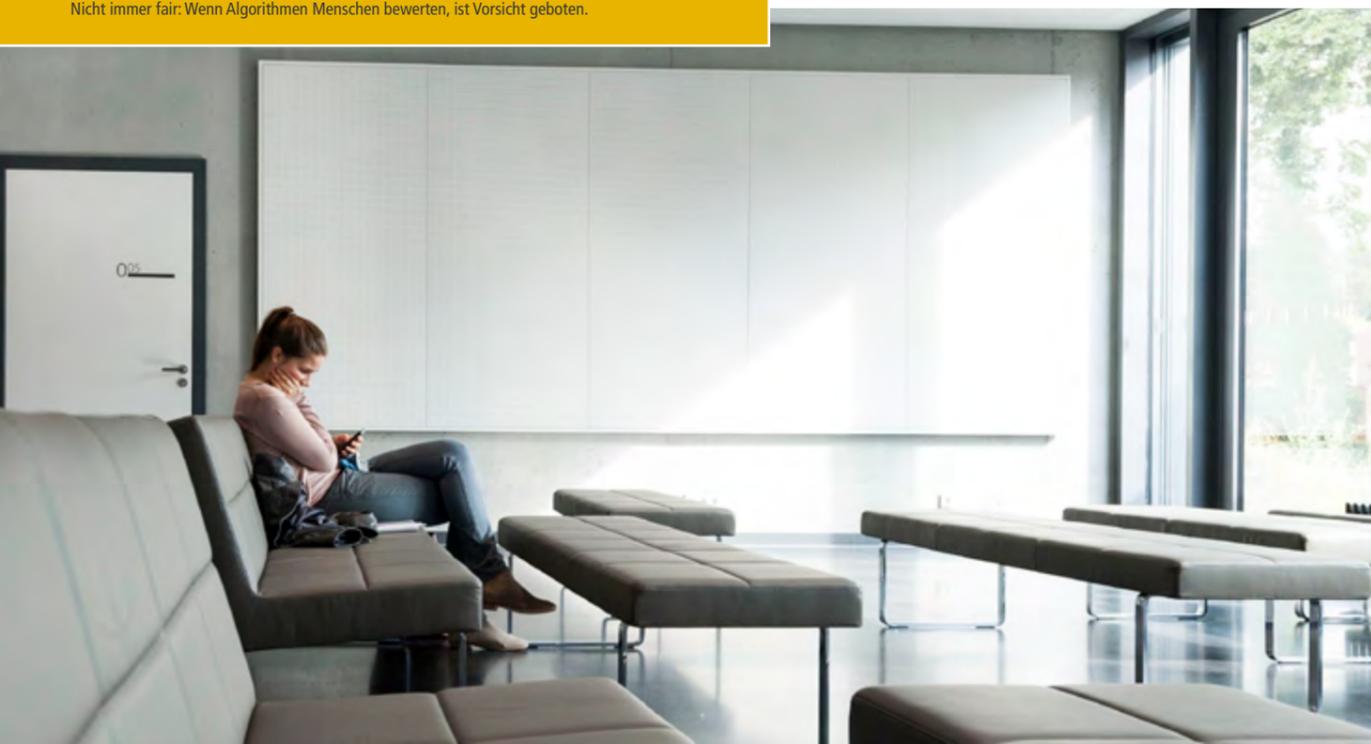
Die Studie „Diskriminierungsrisiken durch Verwendung von Algorithmen“ veranschaulicht anhand von 47 Beispielen, wie Algorithmen auf unterschiedliche Weise diskriminieren können und wie man dies nachweisen kann. So beschreibt die Studie Vorgänge auf dem Immobilienmarkt, wo Migranten sowie Menschen mit Behinderung oder

dunkler Hautfarbe benachteiligt wurden, dem Kreditmarkt, wo ein Algorithmus Männer gegenüber Frauen bevorzugte oder im Strafvollzug, wo bei Entscheidungen zur Haftentlassung das Rückfallrisiko von schwarzen Menschen systematisch zu hoch bewertet wurde.

Bei Systemen des Maschinellen Lernens wird es häufig problematisch, wenn KI-Systeme mit Daten trainiert werden, die Ungleichbehandlungen oder Stereotypen abbilden. Dann spiegeln auch die so erzeugten Algorithmen die Ungleichbehandlungen oder Stereotypen wider. Werden dabei Daten verarbeitet, die Bewertungen von Menschen über andere Menschen beinhalten, können sich Ungleichheiten und Diskriminierungen sogar verbreiten oder verstärken.

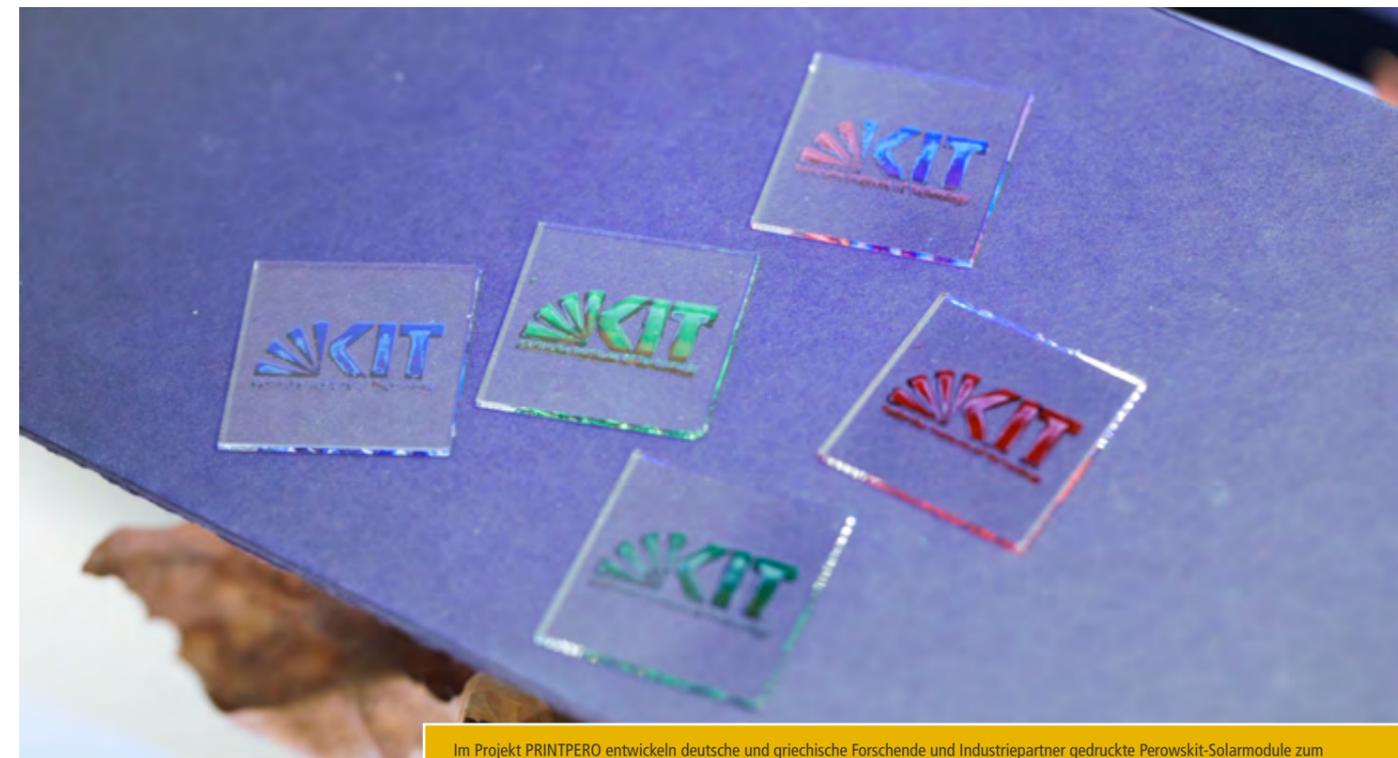
Die Gesellschaft muss diese Ungleichbehandlungen aber nicht tatenlos hinnehmen. Die Studie nennt mehrere Ansatzmöglichkeiten, um Diskriminierungen bei algorithmusbasierten Differenzierungen zu begegnen. So könnten Firmen ihre Personal- und IT-Mitarbeiter von Antidiskriminierungsstellen beraten lassen. Diese Angebote könnten auch dazu sensibilisieren, nur solche Datensätze zu verwenden, die keine diskriminierenden Praktiken oder Ungleichheiten widerspiegeln. Das Ziel ist, Algorithmen in Zukunft „diskriminierungsfrei by design“ zu machen.

Nicht immer fair: Wenn Algorithmen Menschen bewerten, ist Vorsicht geboten.



## PHOTOVOLTAIK – VIELSEITIG IN FORM UND FARBE

## GEDRUCKTE PEROWSKIT-SOLARMODULE ZUM FLEXIBLEN EINSATZ IN GEBÄUDEN



Im Projekt PRINTPERO entwickeln deutsche und griechische Forschende und Industriepartner gedruckte Perowskit-Solarmodule zum flexiblen Einsatz in Gebäuden.

Perowskit-Halbleiter gehören derzeit zu den vielversprechendsten Materialien für hocheffiziente und preiswerte Solarmodule der nächsten Generation. Dünnschichtsolarmodule auf Basis dieser Perowskite erzielen im Labor bereits Wirkungsgrade von mehr als 23 Prozent. Allerdings lassen sich die in der Forschung derzeit üblichen Prozesse zur Herstellung von Perowskit-Solarzellen nicht auf industrielle Maßstäbe übertragen.

Mit PRINTPERO, einem am KIT koordinierten Projekt, sollen die Laborprozesse durch digitale Druckverfahren ersetzt werden, die bei niedrigen Temperaturen ablaufen und sich für die industrielle Produktion eignen. Deutsche und griechische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wollen gemeinsam mit Industriepartnern die technologische Machbarkeit von digital gedruckten Solarmodulen auf Basis von Perowskit-Halbleitern demonstrieren. Sie arbeiten an Prototypen, die sich in Größe, Form und Farbe frei gestalten lassen. Ziel von PRINTPERO sind digital gedruckte, hocheffiziente und stabile Solarmodule, die sich in Dächer, Fassaden und Fenster integrieren lassen.

Um diese Ziele zu verwirklichen, nutzen die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das Potenzial des digitalen Tintenstrahldruckers. Sie entwickeln darüber hinaus druckbare lumineszierende Schichten zur Realisierung unterschiedlicher Farbeindrücke und dem Schutz der Solarzellen vor schädlicher UV-Strahlung. Gemeinsam mit den Projektpartnern arbeitet die Karlsruher Forschungsgruppe auch daran, die Stabilität der Perowskit-Solarzellen zu verbessern, mehrere dieser Zellen seriell zu großflächigen Solarmodulen zu verschalten sowie die Module zu verkapseln, um sie vor Feuchtigkeit und dem dadurch bedingten Zerfall zu schützen.

An PRINTPERO sind die Forschungseinrichtungen KIT und Technological Educational Institute of Western Greece sowie die Solarindustrieunternehmen SUNOVATION Produktion GmbH (Aschaffenburg) und Brite Hellas S.A. (Thessaloniki/Griechenland) beteiligt. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert das 2018 gestartete und auf drei Jahre angelegte Projekt im Rahmenprogramm Forschung für Nachhaltige Entwicklung (FONA).



## LEHRE

Im Wintersemester 2019/20 lag die Zahl der Studierenden im KIT bei 24 381, etwa 2,9 Prozent weniger als im Vorjahr. Der Anteil der ausländischen Studierenden ist mit gut 23 Prozent etwa auf dem Stand des Vorjahres. Dagegen ist der Anteil der Studentinnen, der inzwischen bei 29,4 Prozent liegt, leicht gestiegen und hat einen neuen Höchststand erreicht.

Seit dem Wintersemester 2019/2020 bietet das KIT den Bachelor- und Masterstudiengang Wirtschaftsinformatik an, der Kompetenzen für die digitale Arbeits- und Lebenswelt vermittelt. Die KIT-Fakultäten für Informatik und für Wirtschaftswissenschaften sind an dem Studiengang beteiligt.

Zum Wintersemester 2019/20 waren am KIT Einschreibungen in 43 Bachelor-, 56 Masterstudiengänge und acht weiterbildende Masterstudiengänge möglich. Diese enthielten auch Lehramtsstudiengänge mit dem Lehramt an Gymnasien (inklusive Erweiterungsfächer) und einen Studiengang berufliches Lehramt.

Im Mai 2014 wurde das KIT erstmals systemakkreditiert und kann seither seine Studiengänge nach gründlicher Prüfung selbst mit einem international anerkannten Gütesiegel ausstatten. Zentrales Element der internen Qualitätssicherung des KIT ist das Verfahren KIT-PLUS (PLUS steht hierbei für „Pro-

grammevaluation Lehre und Studium“), das analog zu einer externen Studiengangakkreditierung angelegt ist und aus mehreren Schritten besteht. Im Jahr 2019 begannen die Vorbereitungen für eine Reakkreditierung des KIT, die im Jahr 2020 ansteht.

Normalerweise müssen Studiengänge einzeln von externen Agenturen akkreditiert werden, um die Qualität der Ausbildung nachzuweisen, was aufwändig und kostenintensiv ist. Nur Lehrinrichtungen, die ein geeignetes internes Qualitätsmanagementsystem für Studium und Lehre vorweisen können, dürfen die eigenen Studiengänge selbst begutachten und akkreditieren.



## FÜR EINEN OPTIMALEN START INS STUDIUM

### LAND BADEN-WÜRTTEMBERG FÖRdert STUDIENEINSTIEGS-PROGRAMME AM KIT

Aller Anfang ist schwer, das gilt auch für den Studienstart. Fragen wie „Habe ich das richtige Fach gewählt?“ oder „Komme ich mit den Anforderungen zurecht?“ entscheiden gerade in der Anfangszeit über Abbruch oder Fortsetzung des Studiums. Das Land fördert aus dem „Fonds Erfolgreich Studieren in Baden-Württemberg“ (FESt) Maßnahmen, mit denen Hochschulen ihre Studierenden gerade in dieser Phase unterstützen. Das KIT setzt daraus aktuell vier Projekte um, die den Start ins Hochschulleben erleichtern und so die Weichen für einen erfolgreichen Studienabschluss stellen sollen.

Das Projekt „Studienlotsen, Mentoring und entschleunigte Studienpläne“ ist bereits erfolgreich am KIT angelaufen und erhielt nun eine Folgeförderung. Ziel sind Beratungs- und Förderangebote, um Studierende in der Studieneingangsphase zu unterstützen und einen unnötigen Studienabbruch zu vermeiden: fachspezifische Mentoringprogramme, maßgeschneiderte Beratungsangebote sowie Orientierungsveranstaltungen zu Berufsbildern.

Im Vorhaben „Betreuung, Pflege und Weiterentwicklung der Online-Angebote des MINT-Kollegs für Studieninteressierte und Studienanfänger\*innen“ wird das KIT gemeinsam mit der Universität Stuttgart den Übergang von der Schule in die Hochschule in den MINT-Fächern erleichtern,

etwa durch Online-Brückenkurse in Mathematik und Physik. In diesen werden schulische Grundlagen vertieft, die Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf einen gemeinsamen Kenntnisstand gebracht und mit universitären Arbeitsmethoden vertraut gemacht.

Bereits einen Schritt davor setzt das Studienwahl-Orientierungsverfahren an, welches das KIT sowie die Universitäten Stuttgart und Ulm entwickeln möchten. Über Auswahlgespräche, Kenntnis- und Studierfähigkeitstests sollen die Studienbewerberinnen und -bewerber individuelles Feedback erhalten. Sie können sich so ausführlicher über die unterschiedlichen Eignungsvoraussetzungen und fachlichen Anforderungen einzelner Studiengänge informieren.

Für Studierende aus dem Ausland plant das KIT den nachhaltigen Ausbau eines sozial-integrativen Buddy-Programms sowie sprachliche und fachliche Vorbereitungskurse. „Von- und miteinander lernen“ ist der Leitsatz, unter dem neu ankommenden Studierenden aus dem Ausland jeweils eine Kommilitonin oder ein Kommilitone – möglichst aus der gleichen Fakultät – zur Seite steht. Diese helfen den Neuankömmlingen bereits direkt nach der Zulassung bei den ersten Schritten an der Universität, vermitteln Ansprechpersonen und unterstützen bei der Studienorganisation.

Das KIT bietet seinen Studentinnen und Studenten Programme an, die den Start ins Hochschulleben erleichtern und helfen, Studienabbrüche zu vermeiden.



## DIGITALISIERUNG GESTALTEN

### STUDIENGANG WIRTSCHAFTSINFORMATIK STARTET DURCH

In Wirtschaft und Gesellschaft führt die Digitalisierung zu tief greifenden Veränderungen. Zur erfolgreichen Gestaltung von nachhaltigen digitalen Lösungen werden Kompetenzen aus den Gebieten Informatik, Wirtschaft und Recht benötigt. Seit dem Wintersemester 2019/20 bietet das KIT den Bachelor- und Masterstudiengang Wirtschaftsinformatik an, der diese Qualifikationen für die digitale Arbeits- und Lebenswelt vermittelt und auf einer langjährigen interdisziplinären Lehrtradition aufbaut.

Wirtschaftsinformatikerinnen und -informatiker werden heute in allen Unternehmensbereichen gebraucht, sie übernehmen eine Schnittstellenfunktion zwischen betriebswirtschaftlicher Perspektive und den informationstechnischen Möglichkeiten. Das Studium der Wirtschaftsinformatik vereint Wissenschaft und Praxis der Digitalisierung und legt ein hervorragendes Fundament für anspruchsvolle Aufgaben in Berufsfeldern wie der Entwicklung von Software und digitalen Diensten, Beratung, Datenanalyse oder auch als Gründerin oder Gründer einer Firma. Der Studiengang, an dem die KIT-Fakultäten für Informatik sowie für Wirtschaftswissenschaften beteiligt sind, macht die Studierenden fit für eine berufliche Zukunft in Start-ups, Mittelstand und Großunternehmen.

Neben den Grundlagen in Informatik, Wirtschaft und Recht legt der Studiengang Wert auf praxisorientierte Problemlösungskompetenz und folgt dem am KIT angewandten Konzept der forschungsorientierten Lehre. In einem umfassenden Teamprojekt im Bachelorstudium entwickeln die Studierenden unter Verwendung modernster Methoden und Werkzeuge eine lauffähige Anwendungssoftware. Im Masterstudium bieten viele Wahl-



Neben den Grundlagen in Informatik, Wirtschaft und Recht legt der Studiengang Wirtschaftsinformatik Wert auf praxisorientierte Problemlösungskompetenz.

module eine individuelle Spezialisierung wie Künstliche Intelligenz, IT-Sicherheit oder Marketing und Logistik.

Das Studium der Wirtschaftsinformatik zeichnet sich durch echte Interdisziplinarität, Individualität, Internationalität und der Integration von Wissenschaft und Praxis der Digitalisierung aus. Schon im Bachelorstudium können Studierende mit organisierten Austauschprogrammen, Sprachkursen, Lehrveranstaltungen auf Englisch und geförderten Auslandspraktika internationale Erfahrungen sammeln. Das speziell für den Studiengang aufgebaute nationale und internationale Partnernetzwerk Wirtschaftsinformatik zielt bereits im Studium auf eine enge Verzahnung von Wissenschaft und Praxis ab.

## 50 JAHRE INFORMATIK IN DEUTSCHLAND

## JUBILÄUM DER EINFÜHRUNG DES STUDIENFACHS INFORMATIK IN KARLSRUHE



Die Gründung des „Instituts für Informatik“ und die Einführung des Studienfachs Informatik im Jahre 1969 an der damaligen Universität Karlsruhe (TH) war ein Meilenstein in der Erfolgsgeschichte der Informatik in Deutschland. Die Vorgängerin des KIT gehörte deutschlandweit zu den ersten Einrichtungen, welche die Bedeutung dieses Wissenschaftszweiges erkannten und diesen in einem Institut fest verankerten.

Das KIT feierte die Geburtsstunde des Informatikstudiums am 19. Juni 2019 mit einem Festakt im Beisein der baden-württembergischen Wissenschaftsministerin Theresia Bauer. Auf dem Programm der Veranstaltung standen unter anderem ein historischer Vortrag von dem Gründer der KIT-Fakultät für Informatik, Professor em. Gerhard Goos, sowie eine Gesprächsrunde über das Thema „Informatik im Zeitalter der Digitalisierung“.

Von der aktuellen Forschung und der langen Tradition am KIT profitieren Studierende der Informatik.



Das Zeitalter der Digitalisierung wird von den Innovationen der Informationstechnik geprägt. Elektronische Geräte sind im Alltag allgegenwärtig. Vor 50 Jahren dagegen war der Computer außerhalb der Fachwelt kaum zu sehen, der Beruf des Informatikers unbekannt. Die Universität Karlsruhe (TH) änderte das, gründete das „Institut für Informatik“ und richtete zeitgleich mit vier weiteren

Universitäten das Studienfach Informatik ein. Im Jahr 1972 wurde schließlich in Karlsruhe die erste Informatikfakultät Deutschlands gegründet.

An der heutigen KIT-Fakultät für Informatik forscht man an den großen Problemstellungen unserer Zeit, wie autonomen robotischen Assistenzsystemen oder Verfahren der Künstlichen Intelligenz. Von der aktuellen Forschung und der langen Tradition profitiert die Lehre gleichermaßen. Die Studierenden werden forschungsnah auf die aktuellen Aufgaben in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft vorbereitet und beleben als Absolventinnen und Absolventen nicht zuletzt die starke lokale Gründerszene in Karlsruhe.

Den weiterhin hohen Stellenwert der Informatik am KIT belegt unter anderem der Bau des „InformatiKOM“ durch die Klaus Tschira Stiftung. Auf dem Campus Süd des KIT entsteht dabei ein neuartiges Forum für den Austausch zwischen Universität und Gesellschaft, das Institute der Informatik mit Einrichtungen der Wissenschaftskommunikation und der Angewandten Kulturwissenschaft zusammenführt. In dem sechsgeschossigen Hauptgebäude werden unter anderem Seminar- und Arbeitsräume für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie für Studierende des KIT zur Verfügung stehen.

## AUF DEM WEG ZUM EIGENEN START-UP

## DAS STUDENT INNOVATION LAB – EIN PROJEKTORIENTIERTES LEHRKONZEPT

Forschung, Lehre und Innovation – dieser Dreiklang definiert das Selbstverständnis des KIT. Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ setzt das KIT bereits konsequent auf die forschungsorientierte Lehre. Das Student Innovation Lab (SIL), eine neue innovative Lehrveranstaltung, erweitert das Masterstudienangebot des KIT seit dem Wintersemester 2019/2020 um ein projektorientiertes Lehrkonzept. Damit soll die Innovationsfähigkeit von Studierenden interkulturfähig gefördert werden.

Das Angebot richtet sich an Masterstudierende in Elektrotechnik und Informationstechnik, Mechatronik, Informatik und Wirtschaftswissenschaften. Ziel ist es, binnen zwei Semestern von der Idee zum Demonstrator zu kommen. Zunächst werden in einem theoretischen Teil die Grundlagen von Innovationsmanagement und agilen Systementwicklungsmethoden vermittelt. Dieser Teil der Lehrveranstaltung ist sowohl im Institut für Entrepreneurship, Technologie-Management und Innovation als auch im Institut für Technik der Informationsverarbeitung angesiedelt.

Die praktische Erarbeitung der eigentlichen Innovation erfolgt anschließend in drei Labs, dem Automation Innovation Lab am Institut für Regelungs- und Steuerungssysteme, dem Industry 4.0 Innovation Lab am Institut für Hochfrequenztechnik und Elektronik und dem IOT Innovation Lab am Institut für Technik der Informationsverarbeitung.

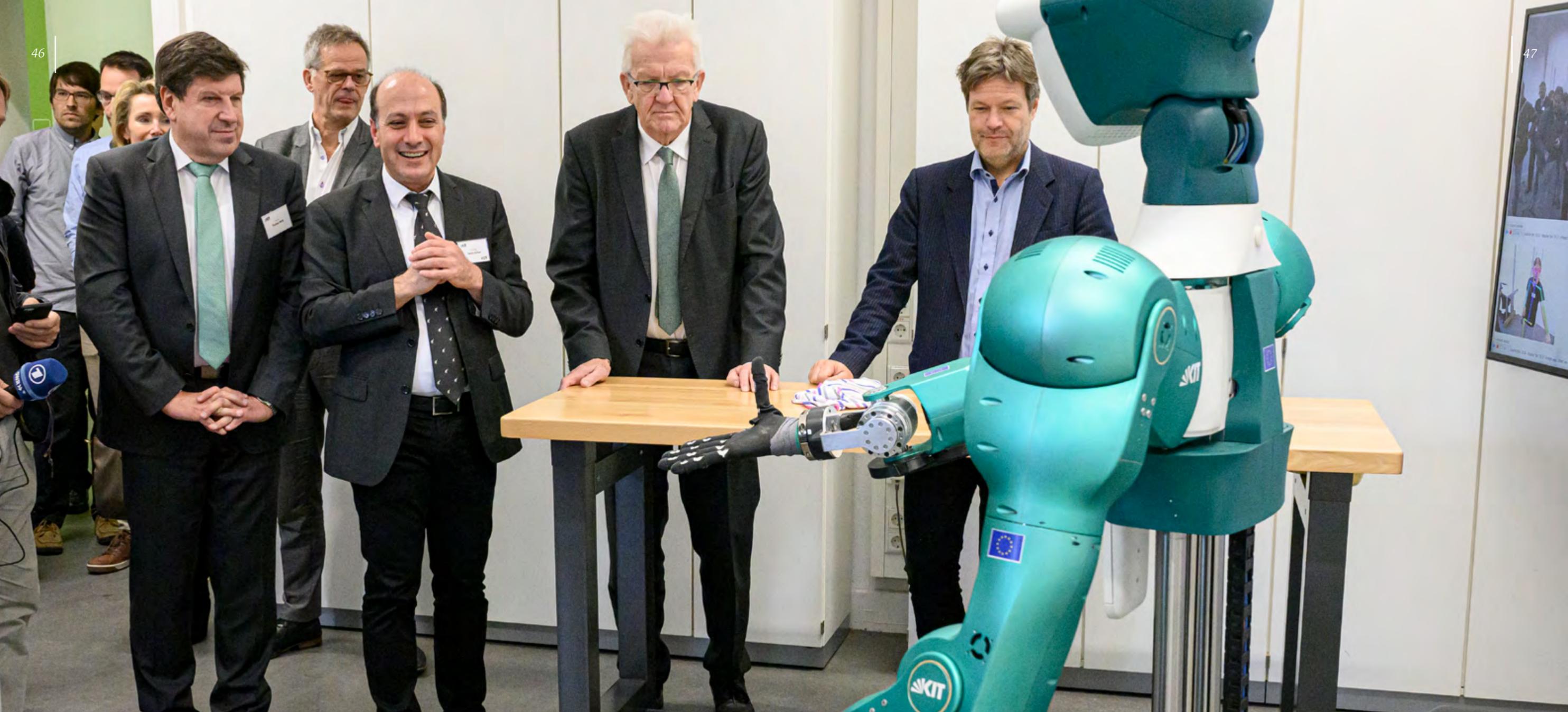
Das Student Innovation Lab ist ein Teilprojekt von „KIT-Lehre<sup>Forschung-PLUS</sup>“ (sprich: KIT-Lehre hoch Forschung-PLUS) aus dem Qualitätspakt Lehre, mit dem das Bundesministerium für Bildung und Forschung die Betreuung der Studierenden sowie die Studienbedingungen und die Lehrqualität an Hochschulen verbessern möchte.



Das zum Wintersemester 2019/2020 eingerichtete Student Innovation Lab fördert die Innovationsfähigkeit von Studierenden.

KIT-Lehre<sup>Forschung-PLUS</sup> strebt die flächendeckende Ausprägung forschungsorientierter Lehre in sämtlichen Studiengängen des KIT an. Alle Studierenden des KIT sollen ab Studienbeginn sowohl im Bachelor- als auch im Masterstudium von den Konzepten forschungsorientierter Lehre profitieren und ihr Forschungsinteresse erproben und entdecken können. Erfolgreiche forschungsorientierte Lehr- und Lernformate des KIT werden reflektiert und weiterentwickelt, um damit flächendeckende Synergieeffekte zur Weiterentwicklung der Studiengänge zu erzeugen.

KIT-Lehre<sup>Forschung-PLUS</sup> besteht aus 15 dezentralen, unabhängigen Teilprojekten und einer übergeordneten Projektadministration. Die 15 Teilprojekte sind verschiedentlich in Instituten, KIT-Fakultäten und Dienstleistungseinheiten angesiedelt und vernetzen diese untereinander.



## INNOVATION

Gleichrangig mit Forschung und Lehre gehört Innovation zum gesetzlich verankerten Auftrag des KIT. Von der Idee bis zur Lösung führt das KIT Projekte durch, oft in enger Zusammenarbeit mit der Industrie. Ob einmaliger Forschungsauftrag, Forschungs-kooperationen, die Suche nach Fachkräften unter den Absolventinnen und Absolventen oder Technologietransfer-Projekte: Das KIT bietet vielseitige Kooperationsmöglichkeiten für Unternehmen.

Der Entry Point Wirtschaft ist die zentrale Anlaufstelle für Wirtschaftsunternehmen und vermittelt Ansprechpartnerinnen und -partner am KIT bei Fragen beispielsweise zu Forschungskompetenzen, aber

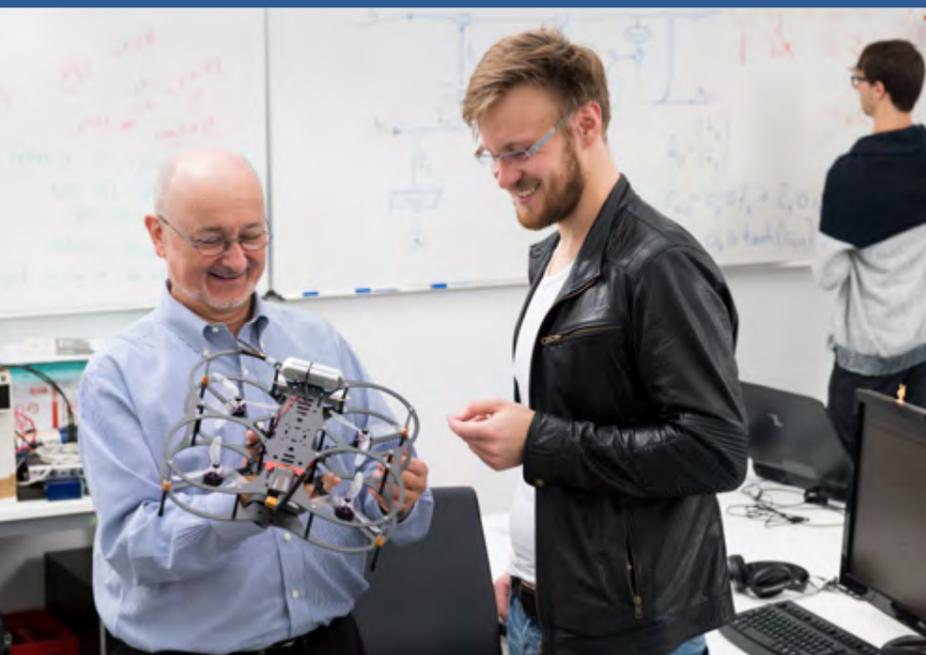
auch zu Campuswerbung und Sponsoring oder bei der Suche nach Absolventinnen und Absolventen.

Der KIT-Business-Club ist die zentrale Kommunikationsplattform für Unternehmen, die auf breiter thematischer Basis mit dem KIT kooperieren. Für seine Mitglieder bietet der KIT-Business-Club einen individualisierten, persönlich koordinierten Zugang zu Expertinnen und Experten und zum Präsidium des KIT sowie zu den Innovatoren der Mitgliedsfirmen.

In den wissenschaftlichen Instituten entstehen unzählige Ideen, Erfindungen, Technologien und Verfahren, die Grundlage für eine Zusammenarbeit mit der

Industrie bilden. Für Unternehmen auf der Suche nach technischen Lösungen bietet das KIT vielfältige Kooperationsmöglichkeiten sowie konkrete Technologieangebote. Gesucht werden Partnerinnen und Partner aus Wirtschaft und Industrie, um aus diesen Technologien innovative Produkte mit Nutzen für beide Seiten und die Gesellschaft zu entwickeln.

Mit rund 25 000 Studierenden und 9 500 Beschäftigten bietet das KIT eine attraktive Umgebung, in der Unternehmen sich und ihre Angebote präsentieren können. Das reicht vom Stand auf der alljährlichen Karriere-messe über Flyer und Plakate auf dem Campus bis zum Sponsoring von Veranstaltungen oder Hörsälen.



## INTERNATIONAL GRÜNDEN

## KIT UND PARTNER STARTEN GLOBAL HORIZON PROGRAM

Ein erfolgreiches Start-up entsteht nicht im luftleeren Raum, Gründergeist und gezielte Förderungen gehören zusammen. Wie aus einer guten Idee eine Innovation entstehen kann, von der auch das Gemeinwohl profitiert, zeigen Gründerinnen und Gründer aus dem KIT immer wieder. Das EXIST-Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat sich in der Gründungsförderung am KIT als ein höchst erfolgreiches Instrument bewährt.

Gemeinsam mit regionalen Partnern hat das KIT einen Verbund zur Internationalisierung der Gründungsförderung ins Leben gerufen und das Global Horizon Program gestartet. Vom BMWi hat das KIT den Zuschlag für die nächste vierjährige Phase im EXIST-Förderprogramm erhalten und wird mit rund 2,2 Millionen Euro gefördert. Dieses Programm zur strategischen Internationalisierung der Gründungsförderung soll das KIT zur wichtigsten Schnittstelle zwischen Technologie-Start-ups aus dem Südwesten Deutschlands und den globalen Märkten machen.

Gemeinsam mit den Universitäten Mannheim und Heidelberg als Kooperationspartnern will das KIT die Gründerszenen in Karlsruhe und im Rhein-Neckar-Raum sowie die

Gründerinnen und Gründer aus der Region mit der Welt vernetzen. Assoziiert sind die weiteren Hochschulen der drei Städte sowie viele weitere nationale und internationale Netzwerkpartner. Auch DAX-Unternehmen wie Merck, SAP oder BASF haben ihre Unterstützung zugesagt.

Ein Beispiel einer erfolgreichen Ausgründung aus dem KIT ist das Start-up thingsTHINKING, das über das EXIST-Programm gefördert wurde. Die Gründer entwickelten eine Software, die Text unabhängig von seiner Formulierung verstehen und ähnliche Inhalte finden kann.

Während Computer normalerweise am Verstehen von Texten scheitern, begreift, verarbeitet und verwendet die Software von thingsTHINKING die Semantik von Sprache. Sie ist daher überall dort einsetzbar, wo große Textmengen in kurzer Zeit zu analysieren sind, beispielsweise bei Wirtschaftsprüfern, Steuerberatern und Kanzleien. Die Firma war in den Medien präsent, als sie den Koalitionsvertrag der Großen Koalition mit den Parteiprogrammen abglich und dabei feststellte, dass in dem Vertrag mehr SPD als CDU/CSU steckt.

Thomas Neumann, Leiter Gründungen & Beteiligungen der Dienstleistungseinheit Innovations- und Relationsmanagement, erhält die Siegerurkunde des Wettbewerbs EXIST-Potentiale durch Sabine Hepperle, Abteilungsleiterin Mittelstandspolitik im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.



## SO VIELE WIE NOCH NIE

## REKORDERGEBNISSE BEI DEUTSCHLANDSTIPENDIEN



Am 7. November 2019 wurden im Audimax des KIT die Deutschland-Stipendien vergeben.

259 Deutschlandstipendien konnte das KIT im Jahr 2019 vergeben, so viele wie noch nie seit dem Start des Stipendienprogramms im Jahr 2011. Finanziert werden die Stipendien in Höhe von 300 Euro pro Monat zur einen Hälfte von privaten Förderern wie Unternehmen, Privatpersonen, Stiftungen oder Vereinen und zur anderen Hälfte vom Bund. Dabei ist das Engagement der Alumni des KIT stark angewachsen. Im Vergleich zum Vorjahr gab es mehr als doppelt so viele Spenden: Insgesamt kamen über 100 000 Euro durch Alumni des KIT zusammen.

Für ein Deutschlandstipendium können sich Studierende sowie Studienanfängerinnen und Studienanfänger aller Nationalitäten bewerben. Es fördert Studierende, deren bisheriger Werdegang herausragende Studienleistungen erwarten lässt. Zu den Förderkriterien zählt neben besonderen Erfolgen an Schule oder Universität auch das gesellschaftliche Engagement, beispielsweise in Vereinen oder in der Hochschulpolitik, in kirchlichen oder politischen Organisationen sowie im sozialen Umfeld, in der Familie oder in einer sozialen Einrichtung. Berücksichtigt wird auch die Überwindung besonderer biografischer Hürden, die sich aus der familiären oder kulturellen Herkunft ergeben.

Das Netzwerk Deutschlandstipendium Karlsruhe e.V. verbindet aktuelle Stipendiaten, Alumni und Förderer in Karlsruhe. Gegründet von aktuellen und ehemaligen Stipendiatinnen und Stipendiaten ergänzt der Verein die finanzielle Förderung mit einem vielseitigen ideellen Förderprogramm. Dazu bietet das Netzwerk im Schnitt zwei Veranstaltungen pro Monat an: Fachvorträge mit Experten, Workshops zu verschiedenen Schlüsselqualifikationen und Exkursionen. Durch das breite Spektrum an Themen und Veranstaltungen können die Stipendiatinnen und Stipendiaten ihren Horizont erweitern und Einblicke in unterschiedlichste Sachgebiete erhalten. Abgerundet wird das Programm durch Stammtische und Freizeit-Events, die den interdisziplinären Austausch fördern.

Auch die Förderer des Deutschlandstipendiums stellen einen wesentlichen Bestandteil des Netzwerks dar. Durch das einzigartige Konzept des Deutschlandstipendiums haben Stipendiatinnen und Stipendiaten die Möglichkeit, neue Kontakte zu Industrie und Wirtschaft zu knüpfen. Diese Vernetzung möchte der Verein durch vielfältige Kooperationen weiter stärken.

## VIRTUELLE PROZESSKETTEN

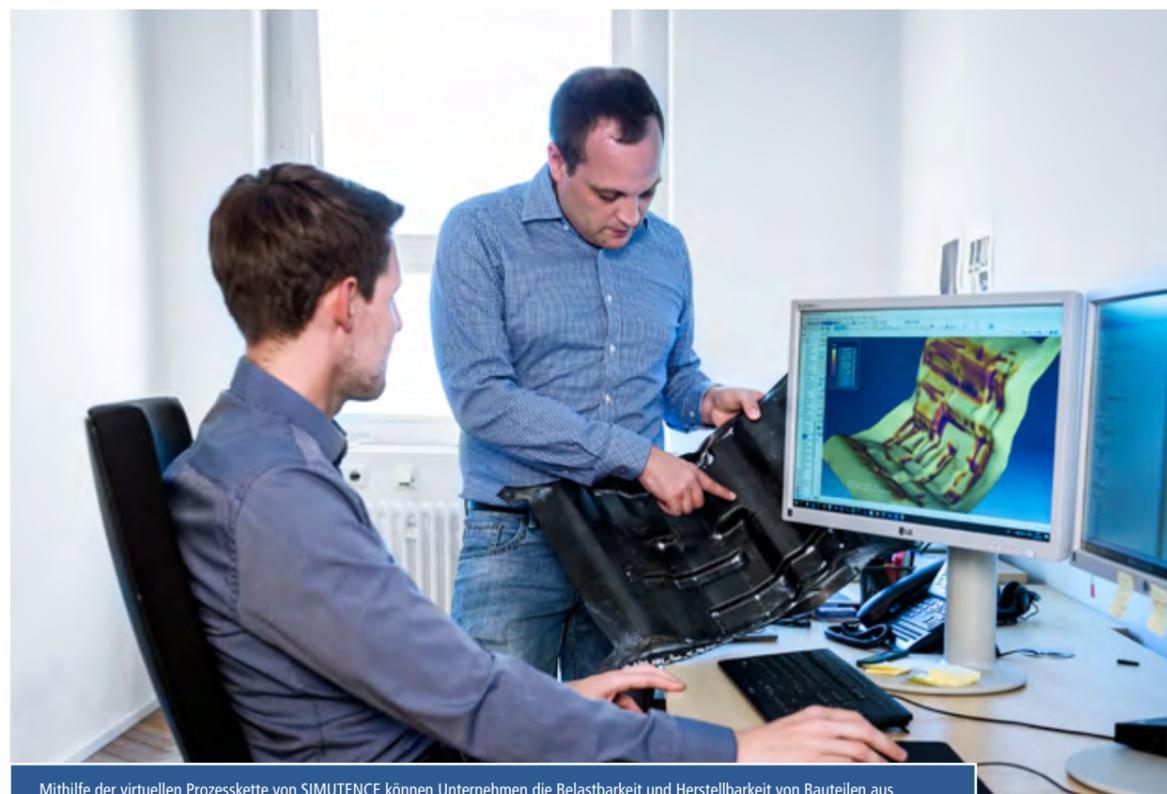
## KIT BETEILIGT SICH AM SPIN-OFF SIMUTENCE

Die SIMUTENCE GmbH, eine Ausgründung aus dem KIT, unterstützt Konstrukteure und Hersteller von Bauteilen aus Faserverbunden bei der Entwicklung und Optimierung von Leichtbaulösungen und Herstellungsprozessen durch eine virtuelle Prozesskette. Der Leichtbauspezialist wird von der Helmholtz-Gemeinschaft im Rahmen des Impuls- und Vernetzungsfonds gefördert und erhält ein zusätzliches Budget für die Einbindung eines externen Managers. Auch das KIT hat eine Beteiligung beschlossen, im Jahr 2019 hielt das KIT somit zehn Technologiebeteiligungen.

SIMUTENCE bietet Dienstleistungen und entwickelt Software rund um den Einsatz von faserverstärkten Kunststoffen in der Industrie. Diese bieten hervorragende mechanische Eigenschaften, beispielsweise eine hohe Materialsteifigkeit bei gleichzeitig sehr geringem Gewicht. Damit haben sie zwar ein enormes Potenzial für den Leichtbau in Fahrzeugstrukturen, allerdings konnte

die Belastbarkeit entsprechender Bauteile ebenso wie die Herstellbarkeit in Produktionsprozessen bislang nicht ausreichend genau simuliert werden.

Die Folgen sind hohe Kosten bei der Entwicklung, beispielsweise durch unzureichende Materialausnutzung. Um dieses Problem zu lösen, entwickelte die SIMUTENCE GmbH, deren Gründer aus dem Institut für Fahrzeugsystemtechnik kommen, Zusatzmodule zu in der Industrie bereits etablierter Simulationssoftware für die virtuelle Prozess- und Struktursimulation, mit der bestehende Softwarearchitekturen weiterhin genutzt, Bauteile zuverlässig konzipiert und Herstellungsprozesse optimiert werden können. Zukünftig könnte die virtuelle Prozesskette von SIMUTENCE unterschiedlichen Unternehmen dabei helfen, beim Einsatz von Faserverbundmaterialien Kosten und Risiken zu minimieren.



Mithilfe der virtuellen Prozesskette von SIMUTENCE können Unternehmen die Belastbarkeit und Herstellbarkeit von Bauteilen aus Faserverbunden simulieren.

## GRENZÜBERSCHREITENDER TRANSFER

## EU-PROJEKT KTUR STÄRKT KOOPERATION AM OBERRHEIN

Hochschulen, Wirtschaftsverbände und Unternehmen in der trinationalen Metropolregion Oberrhein wollen beim Wissens- und Technologietransfer künftig noch intensiver zusammenarbeiten. Das von der Europäischen Union (EU) geförderte Projekt „Knowledge Transfer Upper Rhine“ (KTUR) schafft dafür die Grundlagen. Initiiert wurde KTUR innerhalb des Verbundes Eucor – The European Campus, in dem die Universitäten Basel und Freiburg, die Université de Haute-Alsace, das KIT und die Université de Strasbourg gemeinsam einen trinationalen Hochschulraum bilden. Eucor ist zudem assoziierter Partner in KTUR.

Die Metropolregion Oberrhein verbindet Märkte in Deutschland, Frankreich und der Schweiz. Hier sind zahlreiche Wissenschaftseinrichtungen, Cluster und Unternehmen ansässig, welche die Region heute schon zum Vorreiter europäischer Kooperationen machen. Weitere starke Impulse für das Wachstum und die Beschäftigung in der Region könnten von einer Intensivierung der Zusammenarbeit in Forschung und Entwicklung, bei Lizenzierungen oder grenzüberschreitenden Gründungen ausgehen.

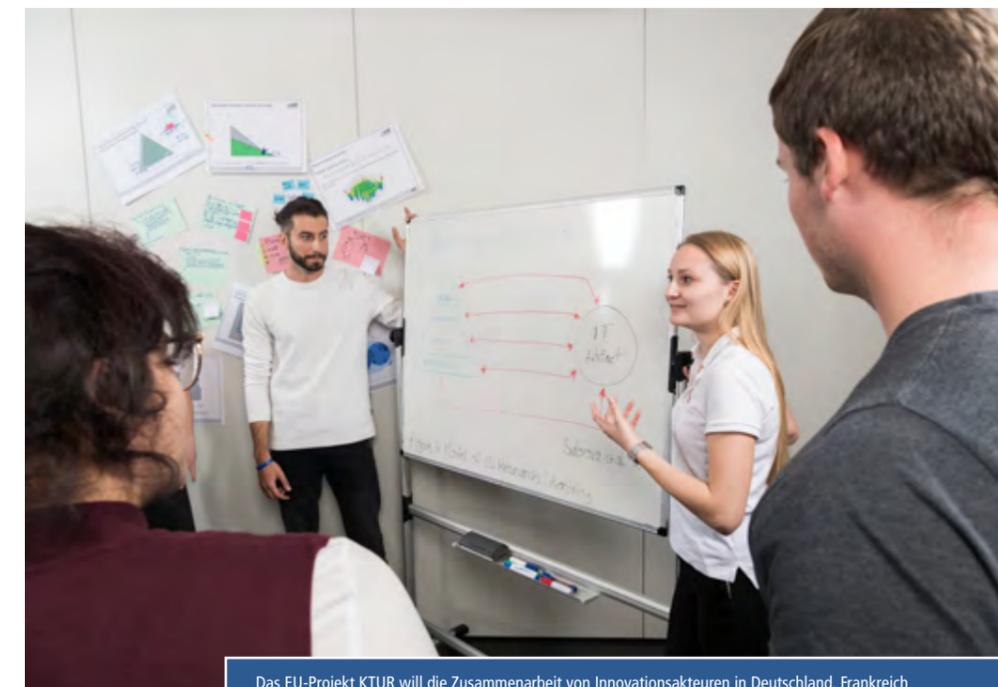
Mit diesem Ziel soll der grenzüberschreitende Wissens- und Technologietransfer nun mit dem neuen EU-Projekt KTUR verstärkt werden. Die EU fördert KTUR über einen Zeitraum von drei Jahren mit 1,6 Millionen Euro. Koordinator des Projekts mit insgesamt 12 Partnern aus Universitäten und Hochschulen ist das KIT, das Gesamtbudget des Projekts beträgt 3,9 Millionen Euro.

Mit dem Aufbau des Netzwerks wollen Hochschulen und Wirtschaftsverbände grenzüberschreitend voneinander lernen und eine gemeinsame Identität im Bereich des Wissens- und Technologietransfers am Oberrhein schaffen. Ziel ist es, bestehende Barrieren zu reduzie-

ren, um die grenzüberschreitende Kontaktaufnahme und die Projektanbahnung zwischen Hochschulen und Unternehmen deutlich zu vereinfachen und zu verstärken.

Um diese Ziele zu erreichen, werden Lösungsansätze für ausgewählte Handlungsfelder konzipiert, die im Projekt als Pilotmaßnahmen unter der aktiven Beteiligung von mehr als 100 Unternehmen umgesetzt und erprobt werden.

Dazu werden mehrere Aspekte untersucht, unter anderem die Strukturierung der Zusammenarbeit der Universitäten und Hochschulen am Oberrhein sowie die Formulierung und Erprobung eines gemeinsamen Angebots zum Wissens- und Technologietransfer, beispielsweise in den Feldern Weiterbildung, Start-ups, grenzüberschreitende Innovationsveranstaltungen, Single Entry-Point für die Industrie und eine modular anpassbare Research-to-Business Informations- sowie Austauschplattform. Die wirksamsten Maßnahmen sollen nach Abschluss des Projektes verstetigt werden.



Das EU-Projekt KTUR will die Zusammenarbeit von Innovationsakteuren in Deutschland, Frankreich und der Schweiz stärken.



## NACHWUCHS- FÖRDERUNG

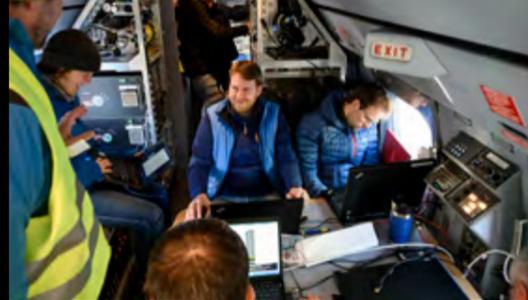
Mit dem Konzept „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft | Living the Change“ hat sich das KIT im Jahr 2019 in der Exzellenzstrategie durchgesetzt.

Das Konzept setzt auf drei zentrale, miteinander verknüpfte Maßnahmenpakete, die aus der Dachstrategie KIT 2025 abgeleitet sind: Eines dieser Maßnahmenpakete befasst sich damit, verlässliche Karrierewege in der Wissenschaft anzubieten. Zwei der darin beschriebenen Maßnahmen, nämlich das Young Investigator Group Preparation Program (YIG Prep Pro) und die KIT Excellent Tenure sind auf herausragende junge Forscherinnen und Forscher ausgerichtet.

YIG Prep Pro widmet sich dabei der internationalen Rekrutierung von exzellenten Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern bis zu vier Jahre nach ihrer Promotion. Das Programm unterstützt sie bei der Vorbereitung und Erstellung eines Antrags für eine drittmittelfinanzierte Nachwuchsgruppe, beispielsweise einen ERC Starting Grant, eine DFG-Emmy-Noether-Gruppe oder vergleichbare Programme. YIG Prep Pro bietet eine begleitende Qualifizierung im Bereich der beruflichen Kompetenzen und ein Förderprogramm, das von der Orientierung am KIT und der Karriereplanung bis hin zur intensiven Betreuung während der Phase der Antragstellung durch zwei Mentoren reicht.

Die Unterstützung durch das KIT umfasst die eigene Position, Anfangsinvestitionen und Sachmittel. Bei erfolgreicher Etablierung einer Nachwuchsgruppe haben die Mitglieder von YIG Prep Pro Zugang zum Young Investigator Network (YIN) des KIT und vor allem zur KIT Excellent Tenure.

Im Rahmen der Maßnahme KIT Excellent Tenure wird die Zahl der Tenure-Track-Professuren deutlich erhöht. Das KIT plant, dafür jedes Jahr zehn Nachwuchsgruppenleiterinnen und -leiter auf höchstem Niveau international zu rekrutieren, etwa die Hälfte soll aus YIG Prep Pro gewonnen werden.



## YIG PREP PRO

## KARRIEREOPTIONEN FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN NACHWUCHS

Das Young Investigator Group Preparation Program (YIG Prep Pro) wurde aus der Dachstrategie KIT 2025 entwickelt, um verlässliche Karrierewege für den wissenschaftlichen Nachwuchs auf dem Weg zur Professur anzubieten. Das Programm startete im Jahr 2019 und wird seit November 2019 durch die Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder gefördert.

Aus 55 internationalen Bewerbungen im Jahr 2019 wurden 21 Kandidatinnen und Kandidaten ans KIT eingeladen. Im Rahmen einer sogenannten „Exploration Week“ erhielten sie die Gelegenheit, ihre Forschungs idee in Zusammenarbeit mit dem potenziellen gastgebenden Institut weiter auszuarbeiten, sich über wesentliche Förderprogramme zu informieren und das KIT sowie die Stadt Karlsruhe kennenzulernen. Am Ende der „Exploration Week“ hielten die Kandidatinnen und Kandidaten eine persönliche Präsentation vor dem Council for Research and Promotion of Young Scientists (CRYS) des KIT. Anschließend wurde die finale Auswahl getroffen und insgesamt siebzehn Kandidatinnen und Kandidaten in den drei Förderlinien ein Fellowship im YIG Prep Pro angeboten. Mit Programmbeginn haben sie zwei Jahre Zeit, um intensiv an der eigenen

Forschungs idee zu arbeiten und eine drittmittelfinanzierte Nachwuchsgruppe einzuwerben.

Der Gastaufenthalt verfolgte zweierlei Ziele: Einerseits die Durchführung der finalen Auswahl in CRYS, andererseits eine persönliche Bindung der Kandidatinnen und Kandidaten an das KIT durch die Etablierung eines funktionierenden Netzwerks, etwa Ansprechpersonen am gastgebenden Institut, relevante Personen im Programm, andere Fellows oder Mitglieder des Young Investigator Network (YIN) des KIT.

Das KIT unterscheidet drei Gruppen von Fellows: Funded Fellows erhalten einen zweijährigen Vertrag mit dem KIT. Ihre Stellen sowie Startkapital für zwei Jahre Programmlaufzeit werden aus Programmmitteln finanziert. Des Weiteren können sie an allen Programmangeboten teilnehmen. KIT Postdoc Fellows sind bereits Postdocs am KIT. Sie erhalten erstmals ab 2020 auch eine finanzielle Unterstützung und können ebenfalls an allen Programmangeboten teilnehmen. Remote Fellows bleiben an ihrer Ursprungsinstitution auf ihrer Postdoc-Stelle und werden von dort aus betreut. Auch sie können an sämtlichen Programmangeboten teilnehmen. Darüber hinaus finanziert das Programm bis zu zwei

Gastaufenthalte pro Jahr am KIT, um Treffen zum persönlichen Austausch mit dem aufnehmenden Institut oder die Teilnahme an Qualifizierungsangeboten zu ermöglichen.

Alle Fellows erhalten grundsätzlich eine Mentorin oder einen Mentor aus ihrem gastgebenden Institut, die sie fachlich begleiten und zu möglichen Karrierewegen in der Wissenschaft beraten. Darüber hinaus erhalten sie individuell zugeschnittene Beratung und Coaching für die Bewerbung auf eine Nachwuchsgruppe, einen individuellen Entwicklungsplan mit Blick auf fachliche und überfachliche Kompetenzen sowie Möglichkeiten zum Austausch von Erfahrungen im YIG Prep Pro-Netzwerk und darüber hinaus.

## SECHS WEITERE TENURE-TRACK-PROFESSUREN

## FÖRDERMITTEL FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN NACHWUCHS EINGEWORBEN

Der wissenschaftliche Nachwuchs trägt essenziell zu Forschung, Lehre und Innovation am KIT bei. Durch die Einführung von Tenure-Track-Professuren im Jahr 2013 bietet das KIT transparente und planbare Karrierewege für junge Forscherinnen und Forscher, die damit verlässliche Rahmenbedingungen für ihre Forschungsarbeit erhalten.

Aufgrund seines überzeugenden Förderkonzeptes für junge Forscherinnen und Forscher erhielt das KIT im Rahmen des Nachwuchspaktes aus dem Bund-Länder-Programm zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses nun in der zweiten Antragsrunde die Mittel für sechs weitere Tenure-Track-Professuren, neun waren es bereits in der ersten Antragsrunde im Jahr 2017.

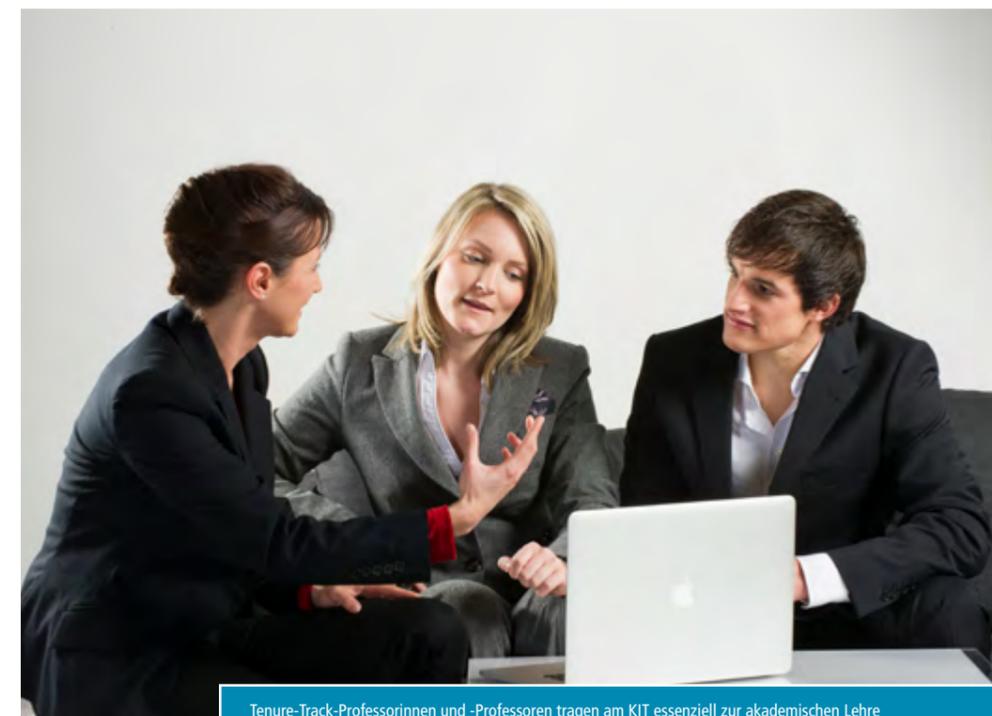
Tenure-Track beschreibt das transparente Verfahren, über eine erfolgreiche Bewährungsphase eine Festanstellung in der Wissenschaft zu besetzen, also den qualitätsgesicherten Übergang der zunächst befristet Berufenen auf eine dauerhafte Professur im Gegensatz zur klassischen Habilitation mit unklaren Zukunftsperspektiven. Die notwendigen, klar definierten und transparenten Kriterien des Tenure-Track vereinbaren Hochschule und Berufene bereits zu Beginn miteinander, also in der Regel kurz nach der Promotion einer herausragenden Kandidatin oder eines herausragenden Kandidaten, und evaluieren diese zu definierten Zeitpunkten.

Das Förderkonzept des KIT sieht zahlreiche Maßnahmen vor, um die Rahmenbedingungen für den wissenschaftlichen Nachwuchs und die Tenure-Track-Professur zu verbessern. Dabei spielen Fort- und Weiterbildungen, Mitarbeitergespräche sowie Personalplanungs- und Berufsplanungsgespräche eine große Rolle. Zusätzlich ist die Qualitätssicherung auf verschiedenen Ebenen imple-

Tenure-Track-Professorinnen und -Professoren tragen am KIT essenziell zur akademischen Lehre sowie zu Forschung und Innovation bei.

mentiert. Zwischenevaluationen geben ein regelmäßiges Feedback über den Stand der wissenschaftlichen Karriere und schaffen Transparenz und Verbindlichkeit.

Da während der Tenure-Track-Professur die Familiengründungs- und Qualifizierungsphase zeitlich zusammenfallen können, werden spezielle Maßnahmen angeboten, wie Verlängerungsjahre bei Geburt oder Adoption eines Kindes, familienfreundliche Arbeitszeitregelungen, umfangreiche Kinderbetreuung, Karriereberatung von Lebenspartnern sowie weitere allgemeine und individuelle Beratungsangebote.



Oliver Kraft, Vizepräsident für Forschung des KIT, begrüßte die Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der „Exploration Week“ im April 2019.



## KI IM STUDIUM MACHT FIT FÜR DEN JOB

## STUDIERENDE TRAINIEREN METHODEN DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ FÜR DIE SPÄTERE BERUFSPRAXIS

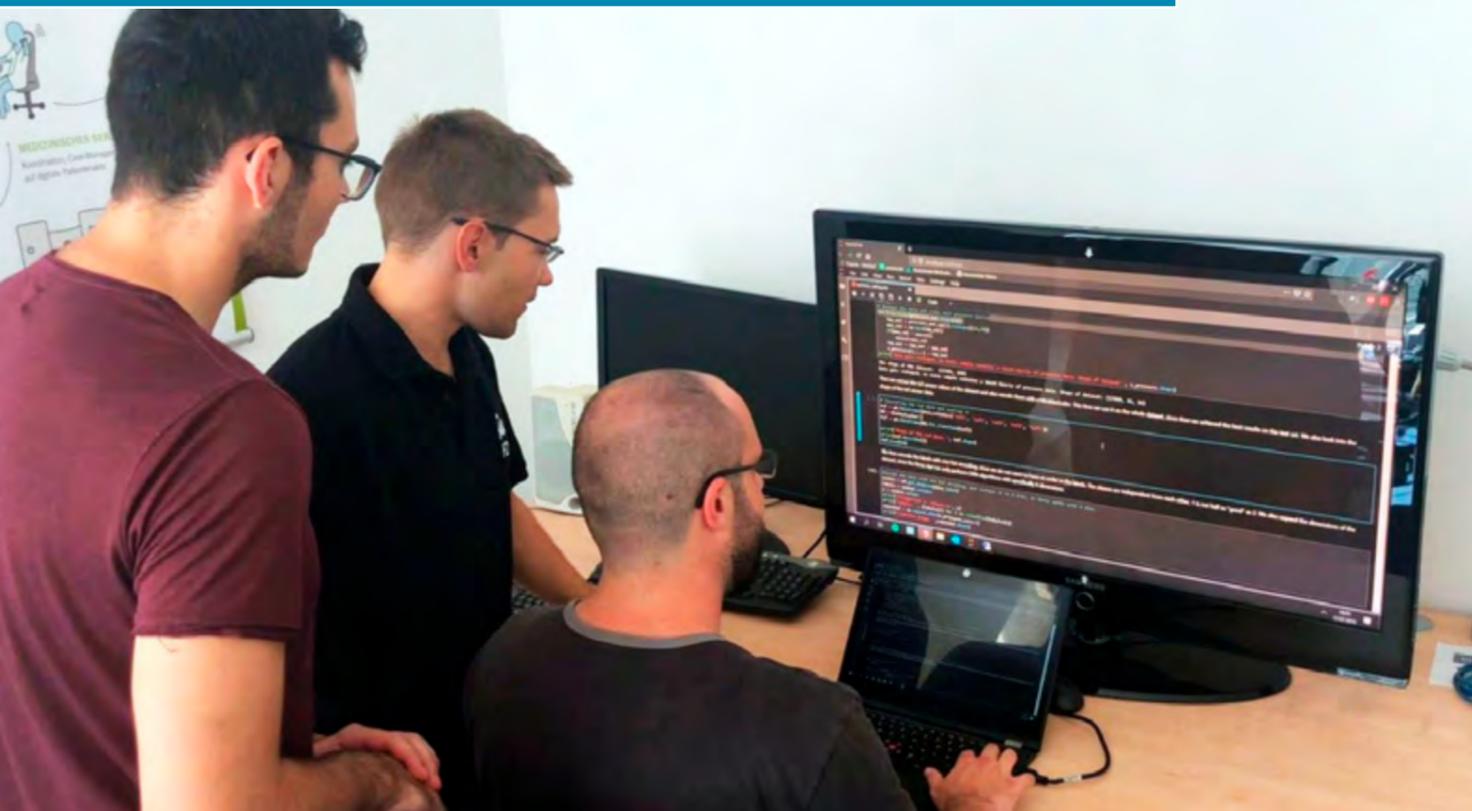
Das Maschinelle Lernen zählt zu den großen Trendthemen in Wissenschaft und Wirtschaft, ob bei maßgeschneiderten IT-Produkten oder Wettervorhersagen, ob bei personalisierter Medizin oder bei Produktionstechnologien. Ein gewinnbringender Einsatz der Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) setzt aber viel Erfahrung voraus. Am KIT trainieren angehende Ingenieurinnen und Ingenieure dafür bereits im Studium: Im Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen, kurz LAMA, machen sie sich mit praxisnahen KI-Projekten fit für künftige Aufgaben.

Im LAMA beschäftigen sich die Studierenden der Elektrotechnik und Informationstechnik mit KI-Verfahren, die bis vor wenigen Jahren nur Spezialistinnen und Spezialisten zugänglich waren. Sie üben sich an praktischen Herausforderungen, lernen die vielfältigen Möglichkeiten, aber auch die Grenzen des Maschinellen Lernens kennen und entwickeln innovative Lösungen. Diese sind nicht nur in der Wissenschaft gefragt, auch etablierte Unternehmen und junge Ausgründungen wollen sie nutzen, um neue Geschäftsfelder zu generieren – vom Sprachassistenten über Industrie 4.0 bis zum Autonomen Fahren.

Im Labor standen den Studierenden Hochleistungsrechner der neuesten Generation zur Verfügung: Maschinelles Lernen braucht enorm viel Rechenleistung – und stützt sich dabei auf riesige Datenmengen. Im ersten Teil des LAMA werden den Studentinnen und Studenten die wesentlichen Werkzeuge etwa zu Datenaufbereitung und Programmdesign vermittelt. In der Praxisphase, auch „Into the wild“-Phase genannt, haben die Studierenden dann vier Wochen Zeit, das Gelernte in eigenen Projekten umzusetzen: von der Solarstromprognose über Bilderkennung bis zum rückenfreundlichen Bürostuhl und einem Neuronalen Netzwerk, das Musik komponiert. Auf diese Weise haben im Sommersemester 2019 dreißig Studentinnen und Studenten gelernt, Herausforderungen zu erkennen, wissenschaftlich zu formalisieren und kreativ mit KI-Methoden zu lösen.

Die Ergebnisse des Kurses haben die Betreuerinnen und Betreuer überzeugt: Die Motivation der Studierenden war hoch. Sie brachten ihre eigenen Projekte mit und konnten eigene Ideen verfolgen. Auch die Studierenden zogen eine positive Bilanz und wünschen sich einen Aufbaukurs. Ziel ist es nun, die Erfahrungen aus dem LAMA für die Lehre in weiteren KIT-Fakultäten einzusetzen.

In der Praxisphase des LAMA haben die Studierenden Zeit, das Gelernte in eigenen Projekten umzusetzen. Bei Bedarf geben Betreuerinnen und Betreuer Hilfestellung.



## VIELFÄLTIG FÖRDERN

## GRADUIERTENSCHULEN AM KIT

Jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern bietet das KIT eine Vielfalt an Promotionsprogrammen. Die Promotionsprogramme bieten die Möglichkeit zur Promotion als Teil eines Forschungsprogramms und eines strukturierten Qualifizierungskonzepts. Dazu zählen Graduiertenschulen, Graduiertenkollegs und Promotionskollegs in verschiedenen Disziplinen. Im Fokus steht dabei die Ausbildung der Doktorandinnen und Doktoranden in zukunftsreichen Forschungsthemen sowie die Unterstützung in ihrer persönlichen Karriereentwicklung und wissenschaftlichen Selbstständigkeit. Zudem fördern die Programme die frühe Netzwerkbildung, Internationalisierung und interdisziplinäre Zusammenarbeit der Promovierenden. Insgesamt acht Graduiertenschulen existieren am KIT, zwei wurden im Rahmen der Exzellenzcluster „POLIS“ und „3D Matter Made to Order“ installiert und werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

Die Graduiertenschule „Electrochemical Energy Storage“ (GS-EES) im Exzellenzcluster „POLIS“ wurde im Sommersemester 2019 eingerichtet und bietet ein umfassendes Vorlesungsprogramm und weitere Qualifikationen für motivierte Studierende im Bereich der elektrochemischen Energiespeicherung und -umwandlung. Sie ermöglicht einen breiten Anwendungsbereich in dem interdisziplinären Gebiet der Material- und Synthesechemie, Elektrochemie, Instrumentellen Analyse, Pulvertechnologie und Verfahrenstechnik.

Die HEiKA Graduiertenschule „Functional Materials“ ist ein zentrales Strukturelement im Exzellenzcluster „3D Matter Made to Order“. Neben der wissenschaftlichen Forschung wird ein Modulprogramm angeboten, das die Promovierenden auf das Forschungsfeld vorbereitet. Jährliche Forschungskonferenzen und weitere Veranstaltungen sind Teil des Programms. Begrüßungs- und Networking-Events tragen zur kon-

tinuierlichen Vertiefung der Partnerschaften und Entwicklung neuer interdisziplinärer Verbindungen zwischen dem KIT und der Universität Heidelberg bei.

Weitere sechs Graduiertenschulen bieten Promovierenden umfassende Qualifizierungs- und Fortbildungsmaßnahmen: die „Karlsruher Schule für Optik und Photonik“ (KSOP), die „Karlsruher Schule für Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik: Wissenschaft und Technologie“ (KSETA), die Graduiertenschule „Helmholtz Information and Data Science School for Health“ (HIDS4Health), die „Helmholtz International Research School for Astroparticle Physics and Enabling Technologies“, die Graduiertenschule für Klima und Umwelt „GRACE“ sowie die „BioInterfaces International Graduate School“ (BIF-IGS).

Die Graduiertenschulen werden von der DFG, dem baden-württembergischen Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst, der Helmholtz-Gemeinschaft und aus Eigenmitteln des KIT gefördert. Neben den acht Graduiertenschulen gibt es am KIT noch neun Graduiertenkollegs, die KIT-Fakultäten zugeordnet sind, und sechs weitere Promotionsprogramme.



Im Fokus der Graduiertenschulen am KIT steht die Ausbildung von Doktorandinnen und Doktoranden in zukunftsreichen Forschungsfeldern.



## INTERNATIONALES

Eucor – The European Campus ist ein einzigartiger trinationaler Universitätsverbund. Im Herzen Europas errichteten fünf Universitäten gemeinsam einen klar profilierten Wissenschaftsraum mit internationaler Ausstrahlung ohne Mauern und Grenzen. Die Grundlage dafür bilden gemeinsame Strukturen, eine gemeinsame Governance und eine gemeinsame Strategie in Forschung und Lehre.

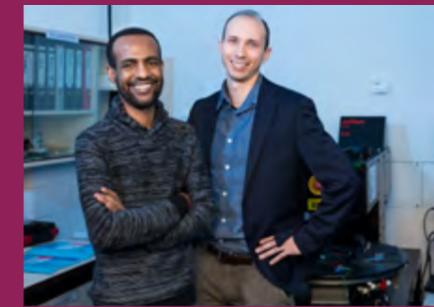
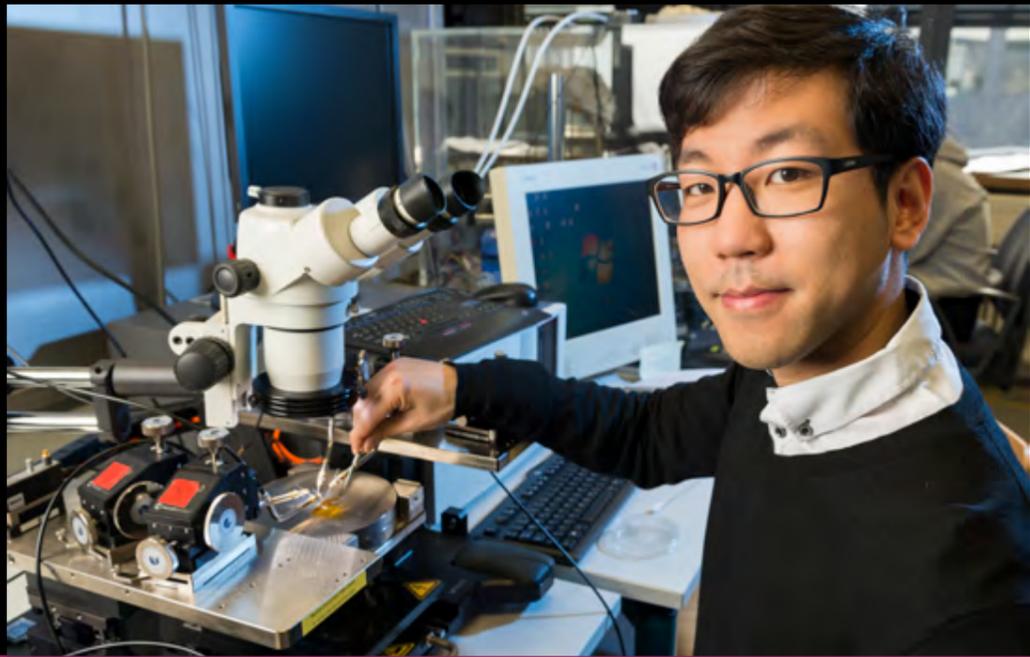
Die Zukunft der Universitäten am Oberrhein ist europäisch. Die grenzüberschreitende Mobilität soll für die Studierenden ebenso wie für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zur alltäglichen Erfahrung werden. Die Potenziale an den Mitgliedsuniversitäten

werden dafür gebündelt: Forschungsinfrastrukturen sollen geöffnet werden, Servicestellen sollen vernetzt arbeiten. Die Forschungs- und Bildungsregion wird somit zum Anziehungspunkt für die besten Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler und internationale Studierende.

Mitgliedsuniversitäten sind die schweizerische Universität Basel, aus Frankreich die Université de Haute-Alsace und die Université de Strasbourg sowie aus Deutschland die Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und das KIT. Im Februar 2019 haben die Universitäten einen gemeinsamen Strategieplan für die Jahre 2019 bis 2023 verabschiedet. Darin konkretisieren sie ihre

Vision und die Weiterentwicklung des Verbunds mit Vorhaben, Zielen und Maßnahmen in den Bereichen Forschung und Innovation, Lehre und Promovierendenqualifizierung.

Insbesondere durch seine regionale Ausrichtung grenzt sich Eucor von der „Europäischen Universität“ EPICUR ab. In EPICUR haben sich acht Universitäten, darunter auch vier Eucor-Universitäten, zu einem Hochschulverbund zusammengeschlossen. EPICUR (European Partnership for Innovative Campus Unifying Regions) setzte sich 2019 in einem Wettbewerb der Europäischen Kommission durch und erhält in den kommenden drei Jahren eine Förderung von fünf Millionen Euro.



## EPICUR ALS „EUROPÄISCHE UNIVERSITÄT“ ERFOLGREICH

### VERBUND MIT ACHT EUROPÄISCHEN HOCHSCHULEN SETZT SICH IM WETTBEWERB DER EUROPÄISCHEN KOMMISSION DURCH

Grenzüberschreitende Zusammenarbeit, innovative Lehrformate und internationalen wissenschaftlichen Austausch hat ein neuer europäischer Hochschulverbund im Blick. Das KIT und sieben weitere Partner bilden EPICUR (European Partnership for Innovative Campus Unifying Regions), um gemeinsam die europäische Universität der Zukunft aufzubauen. Die Europäische Kommission fördert den Verbund in den kommenden drei Jahren mit fünf Millionen Euro. Damit gehört EPICUR zu den ersten 17 Hochschulverbänden in ganz Europa, die – unter 54 Bewerbungen – als „Europäische Universitäten“ ausgewählt wurden. Sie geben Impulse für den Aufbau eines europäischen Bildungsraums und werden zum Vorbild für andere Hochschuleinrichtungen in der Europäischen Union.

Die Initiative „Europäische Hochschulen“ der Europäischen Kommission sieht vor, zum Jahr 2025 bis zu 25 transnationale europäische Hochschulallianzen zu bilden. Die ersten drei Jahre gelten als Pilotphase des langfristigen Prozesses, der es Studierenden künftig ermöglichen soll, Europa durch ein Studium in verschiedenen Ländern zu erleben. Die geförderten Allianzen sollen die Qualität, den Grad der Inklusion und die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Hochschulbildung stärken, die Mobilität von Studierenden und Hochschulpersonal erhöhen und die Kooperation zwischen den Einrichtungen fördern.

EPICUR geht es darum, Verständnis der Partner füreinander zu entwickeln und Lösungsansätze für Fragen der Mobilität oder der Mehrsprachigkeit zu finden, die auch für andere Regionen von großem Interesse sind. Ziel ist, gemeinsame Werte fest in der europäischen Wissenschaft zu verwurzeln und über Distanzen hinweg, trotz unterschiedlicher Herangehensweisen und Bildungsmodelle, als europäische Nachbarn zusammenzuarbeiten, um die großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu bewältigen.

Die acht Partner der EPICUR-Allianz sind die Adam-Mickiewicz-Universität in Posen (Polen), die Universität Amsterdam (Niederlande), die Aristoteles-Universität in Thessaloniki (Griechenland), die Universität des Oberelsass (Frankreich), die Universität für Bodenkultur in Wien (Österreich), die Universität Freiburg (Deutschland), die Universität Straßburg (Frankreich) und das KIT. Das Projekt der EPICUR-Partner in sechs Ländern gliedert sich in verschiedene Arbeitsschwerpunkte, die von jeweils einem Partner koordiniert werden. Das KIT hat das Arbeitspaket „Stärkung und Vernetzung der Regionen“ übernommen.

Ein langfristiges Ziel von EPICUR ist auch der Aufbau eines vierjährigen Bachelor-Studiengangs „Europäischer Bachelor of Liberal Arts and Sciences“, den dann mehrere EPICUR-Universitäten in englischer Sprache anbieten werden.

Das EPICUR-Projektteam der acht Partneruniversitäten traf sich im Februar 2019 an der Universität Straßburg.



## INTERKULTURELL UND INTERNATIONAL

### DIE ERSTEN „INTERNATIONAL DAYS“ AM KIT

Unter dem Motto „Karlsruhe and the World“ veranstaltete das KIT Mitte Oktober zum ersten Mal die „International Days“. Dazu hatte die Dienstleistungseinheit Internationales ein abwechslungsreiches Programm mit Vorträgen zu internationalen wissenschaftlichen Projekten, Seminaren und Workshops zur interkulturellen Kompetenz und Kommunikation bis hin zu kulturellen Beiträgen und einer Foto-Ausstellung zusammengestellt.

Mit diesem Event sollte das interkulturelle Verständnis unter Studierenden, Forschenden sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gestärkt werden, der Austausch über internationale Aktivitäten am KIT gefördert und das KIT als internationale Einrichtung nach außen dargestellt werden. Zahlreiche Dienstleistungseinheiten informierten in Vorträgen und Beratungsgesprächen über ihre Serviceangebote für internationale Studierende sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

Diskussionsstoff bot der Vortrag des China-Experten Dr. Manuel Vermeer, der Deutschland und andere Länder in Europa aufforderte, eine klare Haltung in der Zusammenarbeit wie auch in der Konkurrenz mit China zu entwickeln. Einen regen Austausch stieß auch die Podiumsdiskussion mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des KIT über ihre internationalen Erfahrungen an.

Internationale Forschungsprojekte wie das KATRIN-Experiment präsentierten sich, zentrale Einheiten wie das ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft stellten ihre interkulturellen Angebote vor. Studentische Gruppen, die international aktiv sind, tauschten sich mit dem Publikum über ihre Projekte aus.



Höhepunkt der „International Days“ war der Humboldt-Tag.

Ein Höhepunkt war der Humboldt-Tag, der in die „International Days“ integriert wurde. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus vielen Ländern tauschten sich an diesem Tag über ihre Erfahrungen und Projekte mit ihren Gastgeberinnen und Gastgebern aus.

Zum Programm gehörten auch die Ehrungen für internationales Engagement, die der Konzertchor des KIT begleitete. Verliehen wurde dabei der DAAD-Preis für besonders engagierte internationale Studierende und das DAAD-Stipendium für besonders engagierte Doktorandinnen und Doktoranden. Außerdem verlieh das KIT die ersten Zertifikate für CrossCultural Competence, einem Weiterbildungsprogramm für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus Verwaltung und Technik des KIT. Es verbindet Weiterbildung in interkulturellen Kompetenzen und Sprachen mit einem Auslandsaufenthalt in der Europäischen Union über ERASMUS.

## AUF DER JAGD NACH DEN HÖCHSTEN ENERGIEN

**PIERRE-AUGER-OBSERVATORIUM IN ARGENTINIEN FEIERT 20. GEBURTSTAG**

Rund 300 Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftler und Gäste aus der ganzen Welt feierten vom 14. bis 16. November 2019 das 20-jährige Bestehen des Pierre-Auger-Observatoriums zur Messung der hochenergetischen Komponente der Kosmischen Strahlung mit einer Zeremonie und einem wissenschaftlichen Symposium am Standort des Observatoriums in Malargüe, Argentinien. Im Rahmen der Feierlichkeiten verlieh der argentinische Senat dem Pierre-Auger-Observatorium den Ehrentitel „Honorable Senator“.

Kosmische Strahlen sind geladene Teilchen, die ständig die Erde bombardieren. Bei den höchsten Energien werden sie von den galaktischen und extragalaktischen Magnetfeldern nur wenig abgelenkt, was die Möglichkeit eines neuen Fensters für die Astronomie eröffnet. Die Energie der höchstenergetischen dieser Teilchen beträgt mehr als das 100 000-fache der Energie, die in den größten von Menschenhand geschaffenen Beschleunigern erreicht werden kann.

Nachweisen lassen sich die Teilchen auf der Erde nur indirekt: Die kosmische Strahlung selbst dringt nicht bis zum Erdboden vor, sondern stößt in der oberen Erdatmosphäre mit Atomkernen zusammen, wodurch Kaskaden neuer Teilchen – Luftschaer mit mehr als zehn Milliarden Teilchen – entstehen, die auf die Erdoberfläche gelangen. Diese Sekundärteilchen werden mit den Detektoranlagen des Pierre-Auger-Observatoriums gemessen.

Das Pierre-Auger-Observatorium in der Provinz Mendoza in Argentinien ist das weltweit größte Projekt zur Untersuchung hochenergetischer kosmischer Strahlung. Dort fangen auf einer Fläche von 3 000 Quadratkilometern 1 660 Wassertanks, die jeweils zwölf Kubikmeter hochreinen Wassers enthalten, sowie 27 Teleskope die indirekten Lichtsignale der Sekundärteilchen auf. Die dabei registrierten Lichtpulse ermöglichen Rückschlüsse auf die Energie und Einfallrichtung des Ursprungsteilchens. Mehr als 400 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 18 Ländern arbeiten in der Forschungskooperation zusammen. Aus Deutschland sind neben dem KIT die RWTH Aachen sowie die Universitäten Hamburg, Siegen und Wuppertal beteiligt, wobei das KIT die Sprecherfunktion und das Projektmanagement des Pierre-Auger-Observatoriums innehat und federführend für den Aufbau der Fluoreszenzteleskope verantwortlich war. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert das Pierre-Auger-Observatorium.

Angespornt durch die bisher erzielten wissenschaftlichen Ergebnisse wird das Observatorium derzeit zu „AugerPrime“ aufgerüstet, hauptsächlich mit dem Ziel, die Empfindlichkeit des Observatoriums für die ultrahochenergetische kosmische Strahlung zu verbessern. Dies geschieht durch den Einbau neuer Elektronik sowie eines zusätzlichen Detektors, der in internationaler Zusammenarbeit am KIT gebaut wird.

Zum 20. Geburtstag des Pierre-Auger-Observatoriums trafen sich in Malargüe, Argentinien, etwa 300 Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu einer Zeremonie und einem wissenschaftlichen Symposium.



## INTERNATIONAL UND INTERDISZIPLINÄR

**DER DEUTSCH-JAPANISCHE UNIVERSITÄTSVERBUND HEKKSAGON**

Das KIT wirkt seit 2010 maßgeblich in dem deutsch-japanischen Universitätsverbund HeKKSaGOn mit. Er ist ein Zusammenschluss der Universität Heidelberg, der Universität Göttingen und des KIT mit drei der führenden Universitäten Japans, der Kyoto University, der Osaka University und der Tohoku University in Sendai. HeKKSaGOn steht für Heidelberg – Kyoto – Karlsruhe – Sendai – Göttingen – Osaka – network. Neben einer Intensivierung der wissenschaftlichen Kooperation steht besonders die Nachhaltigkeit der länderübergreifenden Maßnahmen und Projekte im Fokus.

Bei der nunmehr 7. HeKKSaGOn-Konferenz im September in Heidelberg verständigten sich die Präsidenten und Rektoren der sechs Partner auf die zentralen Themen „Transcultural studies and the transformation of cultural heritage“, „Data science, digitization and artificial intelligence“, „Health, well-being, safe and resilient societies“ und „Engineering molecular systems“.

Bezüge zu diesen Themen sind ein wichtiges Kriterium bei der internen Auswahl von bestehenden Arbeitsgruppen und neuen Initiativen, die sich um Förderung bewerben

können. Darüber hinaus sollen sich die gemeinsamen Forschungsaktivitäten innerhalb des Universitätsnetzwerkes künftig noch stärker an den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen orientieren und so einen Mehrwert für die Gesellschaften in Japan und Deutschland schaffen.

Die Universitäten von HeKKSaGOn teilen die Überzeugung, dass große globale Probleme nur durch interdisziplinäre und internationale Zusammenarbeit in der Forschung und durch den offenen und freien Wissensaustausch gelöst werden können. Renommierte Forschende der Partneruniversitäten schließen sich zusammen, um ihr Fach- und Forschungswissen zu teilen und die weitere Zusammenarbeit und den technologischen Fortschritt zu fördern.

Die Konferenzen und Sommerschulen im Rahmen von HeKKSaGOn inspirieren talentierte Doktorandinnen und Doktoranden, indem sie ihnen die Gelegenheit geben, sich mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zu treffen, denen es gelungen ist, neue interdisziplinäre Innovationen in der Wissenschaft zu initiieren.

Die 7. Konferenz des deutsch-japanischen Universitätsverbundes HeKKSaGOn fand im September 2019 in Heidelberg statt.





## ARBEITGEBER KIT

Das KIT ist mit seinen 9 398 Beschäftigten einer der größten Arbeitgeber in der Technologieregion Karlsruhe. Von den Beschäftigten zählen 5 183 zum wissenschaftlichen und 4 215 zum nichtwissenschaftlichen Personal. Der Frauenanteil bei den Beschäftigten des KIT liegt bei 37,8 Prozent. Am KIT sind 1 401 ausländische Mitarbeitende beschäftigt, die große Mehrzahl als wissenschaftliches Personal. Am KIT sind 368 Hochschullehrerinnen und -lehrer, leitende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beschäftigt, von denen 18 im Jahr 2019 neu berufen wurden.

Am 31. April 2019 endete die Amtszeit der vier Chancengleichheitsbeauftragten des KIT und deren vier

Stellvertreterinnen. Die neu gewählten wissenschaftlichen Chancengleichheitsbeauftragten Dr. Britta Bergfeldt und Dr. Birgit Langer, deren Stellvertreterinnen Sarah Herfurth und Biserka Mathes sowie die Chancengleichheitsbeauftragten des nichtwissenschaftlichen Personals Elke Krüger und Christina Wiesner und deren Stellvertreterinnen Claudia Bechtold und Sabine Grindler haben zum 1. März 2019 ihre Tätigkeiten aufgenommen.

Im Jahr 2014 hat das KIT seinen ersten Chancengleichheitsplan erstellt und verabschiedet. Dieser war für den Zeitraum vom 1. Januar 2014 bis zum 31. Dezember 2018 gültig. Das KIT schreibt nun

seinen Chancengleichheitsplan über das Jahr 2018 hinaus bis 31. Dezember 2021 fort. Die Fortschreibung dient auch dazu, eine Synchronisation mit der Laufzeit des Struktur- und Entwicklungsplans herzustellen, da beide Pläne bisher unterschiedliche Laufzeiten hatten.

Ein weiteres wichtiges Thema am KIT war im Jahr 2019 die Erarbeitung der Grundlagen für die Einführung eines arbeitsmedizinischen Vorsorgemanagementsystems, in dessen Rahmen unter anderem Prozesse beschrieben, Datenschutz-, IT-Sicherheits- und Betriebskonzepte erstellt und eine neue Datenbank in Betrieb genommen wurden.



## NEUE DIENSTVEREINBARUNG ABGESCHLOSSEN TELEARBEIT UND MOBILE ARBEIT

Mehr Flexibilität und eine bessere Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben sowie eine wirkungsvolle Maßnahme gegen die Entgrenzung der Arbeit: Das ist Anspruch und Ziel der neuen „Dienstvereinbarung zur Telearbeit und mobilen Arbeit am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)“, die am 25. Februar 2019 in Kraft getreten ist.

In Zeiten der Digitalisierung der Arbeit und einer potenziell damit einhergehenden wachsenden Flexibilität liegen Chancen und Risiken eng beieinander. So bietet die Arbeit von zu Hause aus einerseits viele Vorteile – genannt seien beispielhaft die flexiblere Betreuung der eigenen Kinder, auch bei kurzfristigen Engpässen in der Kita, verkehrstechnisch- oder witterungsbedingte Hürden auf dem Weg zum Arbeitsplatz oder schlicht und ergreifend die Zeitersparnis durch das Wegfallen des Berufsverkehrs. Andererseits besteht aber die Gefahr eines Ausgreifens der Arbeit in den privaten Raum. Telearbeit und mobile Arbeit fordern eine hohe Vertrauenskultur und ein verantwortungsvolles Handeln von Führungskräften und Beschäftigten.

Die neue Dienstvereinbarung soll nun die positiven Aspekte von Telearbeit und mobiler Arbeit unterstützen, flexiblere Arbeitsmodelle zukünftig für eine große Zahl der Beschäftigten am KIT ermöglichen und so weitergehend die Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben fördern.

Die neue Dienstvereinbarung soll die positiven Aspekte von Telearbeit und mobiler Arbeit unterstützen und flexible Arbeitsmodelle für eine große Zahl von Beschäftigten am KIT ermöglichen.

Grundsätzlich ist zwischen Telearbeit und mobiler Arbeit zu unterscheiden. Die sogenannte alternierende Telearbeit bezeichnet die regelmäßig im Wechsel stattfindende Arbeit am KIT und an einem fest eingerichteten Telearbeitsplatz. Sie darf maximal 40 Prozent der vertraglich vereinbarten Arbeitszeit umfassen und wird für bestimmte Wochentage vorgesehen. Bisher konnte Telearbeit nur aus familiären Gründen beantragt werden; diese Beschränkung wurde nun aufgehoben. Mobile Arbeit kann in Einzelfällen bei außergewöhnlichen oder nicht planbaren Situationen außerhalb des KIT, beispielsweise im Zug oder Flugzeug verrichtet werden. Mobile Arbeit kann zum Beispiel auch vereinbart werden, wenn kurzfristig die Betreuungsmöglichkeit für ein Kind wegfällt oder ein naher Familienangehöriger erkrankt und kurzfristig gepflegt werden muss. Auch auf Dienstreisen kann mobile Arbeit dazu führen, dass die Reisezeiten effektiv genutzt werden können. Die mobile Arbeit ist im Einzelfall mit dem direkten Vorgesetzten zu besprechen und zu vereinbaren.

Zwar gilt die Dienstvereinbarung grundsätzlich für alle Beschäftigten des KIT, doch muss die ausgeübte Tätigkeit auch für die Telearbeit beziehungsweise mobile Arbeit geeignet sein. Ausgeschlossen davon sind also beispielsweise Labor- oder Werkstatttätigkeiten, oder Tätigkeiten, bei denen sensible personenbezogene Daten für die Aufgabenerledigung notwendig sind. Weiterhin gilt eine

Präsenzpflicht etwa bei Teambesprechungen oder Veranstaltungen. Für Telearbeit und mobile Arbeit besteht Unfallversicherungsschutz, wie er am Arbeitsplatz bestünde.

Insgesamt wurden der Abschluss der neuen Dienstvereinbarung und die damit verbundene Regelung der Telearbeit und der mobilen Arbeit am KIT sehr begrüßt.



## TEILZEITBESCHÄFTIGUNG IN FORM EINES FREISTELLUNGSJAHRES „AUSZEIT“ VOM ARBEITSLEBEN

Am 18. März 2019 wurde die Satzung zur Durchführung von Teilzeitbeschäftigungen in Form eines Freistellungsjahres (sogenanntes Sabbatical) am KIT bekanntgegeben. Durch diese Satzung hat das KIT eine gute und einfache Möglichkeit geschaffen, dem Wunsch vieler Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nachzukommen, sich eine „Auszeit“ vom Arbeitsleben zu ermöglichen. In den meisten Fällen geschieht dies kurz vor dem Renten- oder Pensionseintritt. Viele nutzen diese Freistellung, um sich der Familie zu widmen oder persönlich weiterzubilden.

Das Freistellungsjahr kann von allen voll- und teilzeitbeschäftigten Beamtinnen und Beamten, die sich in einem Beamtenverhältnis auf Lebenszeit befinden und in der Regel seit mindestens fünf Jahren am KIT tätig sind, sowie den unbefristet am KIT tätigen TV-L- und TVöD-Mitarbeitenden in Anspruch genommen werden.

Das Freistellungsjahr ist eine besondere, zeitlich befristete Form der Teilzeitbeschäftigung, die es ermöglicht, am Ende des Bewilligungszeitraumes von der Arbeit

unter Weiterzahlung der anteiligen Bezüge freigestellt zu werden. Um dies zu erreichen, wird die tatsächliche Arbeitszeit ungleichmäßig über den Bewilligungszeitraum verteilt.

Im ersten Abschnitt, der sogenannten Ansparphase, wird ein Zeitguthaben von den Beschäftigten erarbeitet, das im zweiten Abschnitt, der Freistellungsphase, ausgeglichen wird. In dem gesamten Bewilligungszeitraum werden die Bezüge entsprechend im gleichbleibenden Umfang der bewilligten Teilzeitbeschäftigung ausbezahlt.

Für die bewilligte Teilzeitbeschäftigung schließen die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer und das KIT eine gesonderte Vereinbarung ab. Bei Beamtinnen und Beamten erfolgt die Bewilligung in Form eines Verwaltungsaktes.

Das Freistellungsjahr ist eine besondere, zeitlich befristete Form der Teilzeitbeschäftigung, die eine „Auszeit“ vom Arbeitsleben ermöglicht.



## DATENSCHUTZ

## WEITERE UMSETZUNG DER DSGVO

Mit der Europäischen Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) wurde das Datenschutzrecht EU-weit vereinheitlicht. Darüber hinaus wurde der nationale Gesetzgeber ermächtigt, einige Regelungen der DS-GVO durch nationale Regelungen zu konkretisieren und zu ergänzen.

Am 19. November 2019 fand die Abschlussveranstaltung im Pilotprojekt des KIT zur Umsetzung der DS-GVO statt, bei der die wesentlichen Ergebnisse des Projekts vorgestellt wurden.

Als einen wesentlichen Baustein einer Datenschutzorganisation am KIT hat das Präsidium im November 2019 die „Richtlinie zu Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartnern für Datenschutz und Informationssicherheit in den Organisationseinheiten des KIT“ beschlossen.

Die Verankerung der Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner in den Organisationseinheiten des KIT orientiert sich an dem mit der Datenverarbeitung verbundenem Risiko für die Rechte der betroffenen Personen. Die Benennung der Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner soll im Jahre 2020 erfolgen.

Im Pilotprojekt wurde durch die Stabsstelle Datenschutz unter anderem ein Abfragesystem zur Ermittlung des Risikos für die Rechte der betroffenen Personen gemäß



Mit der Europäischen Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) wurde das Datenschutzrecht EU-weit vereinheitlicht.

Artikel 32 DS-GVO entwickelt, das seitens des Steinbuch Centre for Computing (SCC) mit einer IT-Lösung informationstechnisch abgebildet wurde. Die durchgeführte Risikoanalyse soll zur Erfüllung der Rechenschaftspflicht des KIT als PDF-Dokument im elektronischen Verzeichnis der Verarbeitungstätigkeiten (eVV) hochgeladen werden.

Auch das vollumfänglich durch die Stabsstelle Datenschutz und das House of Competence, Zentrum für Mediales Lernen (ZML) neu konzipierte und erstellte E-Learning-Datenschutzmodul des KIT wurde im Jahr 2019 eingerichtet. Die Stabsstelle Datenschutz lädt in Zusammenarbeit mit dem SCC seit Juli 2019 zu neuen Datenschulungen ein.

Die Umsetzung der DS-GVO ist ein kontinuierlicher Prozess, der durch die Stabsstelle Datenschutz weiterhin begleitet wird.



Die EU-konforme Ausgestaltung und Umsetzung aller datenschutzrelevanten Verfahrensabläufe am KIT wird sukzessive erarbeitet und ist teilweise bereits etabliert.

## BERUFLICHE AUSBILDUNG AM KIT

## ANERKANNT UND AUSGEZEICHNET

In der Technologieregion Karlsruhe ist das KIT einer der größten Anbieter von Ausbildungsplätzen und genießt auch über die Landesgrenzen hinaus einen ausgezeichneten Ruf. Dies zeigt sich unter anderem durch die Auszeichnung von Focus Money mit dem Deutschlandtest-Siegel „Deutschlands beste Ausbildungsbetriebe 2019“. Diese Auszeichnung erhielt die Berufliche Ausbildung des Karlsruher Instituts für Technologie nun zum dritten Mal hintereinander.

Auch im Jahr 2019 lag die Erfolgsquote bei den Abschlussprüfungen mit über 90% wieder deutlich über dem Landes- und Bundesdurchschnitt. Bei der Jahresbestenehrung 2019 des IHK Kammerbezirks Karlsruhe stellte das KIT insgesamt sechs Preisträgerinnen und Preisträger. Für die naturwissenschaftlichen Berufe wurden zwei Chemielaborantinnen und -laboranten, bei den gewerblich-technischen Berufen zwei Industriemechaniker, in den kaufmännischen Berufen ein Industriekaufmann/Außenhandel sowie bei den IT-Berufen ein Fachinformatiker geehrt. Dies führte dazu, dass das KIT für seine exzellente Ausbildung auch im Jahr 2019 wieder durch die IHK mit einer entsprechenden Urkunde belobigt wurde.

Eine weitere besondere Auszeichnung erhielt das KIT 2019 durch die Verleihung des Kreisintegrationspreises durch das Landratsamt Karlsruhe für sein Programm zur erfolgreichen Integration von Geflüchteten in der beruflichen Ausbildung. Ausgehend von praxisorientierten Schnuppertagen in der zentralen Ausbildungswerkstatt über Einstiegsqualifizierung bis hin zur Ausbildung integriert die Berufliche Ausbildung des KIT junge Geflüchtete in die deutsche Arbeitswelt. Zum erfolgreichen Gelingen trägt zudem ein eigener wöchentlicher Sprachunterricht im Sprachenzentrum des KIT und Hilfe bei der Wohnungssuche bei. Außerdem bietet die Abteilung



Bürgermeister Bernd Stober (3. von links) und Ingo Zenkner, Agentur für Arbeit (5. von links), erhielten von Ann-Kathrin Schaber, Andreas Schmitt, Uwe Schwarzwälder, Bernd Ritter und Hassan Abdullah Ali, alle KIT, einen Eindruck von der gelebten Integration in der beruflichen Ausbildung des KIT.

Berufliche Ausbildung in der Dienstleistungseinheit Personalentwicklung und Berufliche Ausbildung (PEBA-BEA) spezielle Nachhilfeprogramme für die Auszubildenden des KIT mit Fluchthintergrund an, damit sie den Anschluss in der Berufsschule nicht verlieren.

Bereits 2015 hat PEBA-BEA ein mehrstufiges Konzept zur Auswahl und Eingliederung von Geflüchteten erstellt und konnte so schon zahlreichen junge Menschen ein Praktikum und den Start ins Berufsleben ermöglichen. Auch für das kommende Ausbildungsjahr bietet PEBA-BEA jungen Geflüchteten wieder die Möglichkeit, in eine erfolgreiche Ausbildung einzusteigen.

Bei einer Führung durch die Werkstätten der Beruflichen Ausbildung sowie einem Austausch mit Geflüchteten und den betreuenden Ausbildungsmeistern machten sich Ingo Zenkner, Vorsitzender der Geschäftsführung der Agentur für Arbeit Karlsruhe-Rastatt, und Bernd Stober, Bürgermeister der Gemeinde Eggenstein-Leopoldshafen, ein Bild über die gelebte Integration in der beruflichen Ausbildung des KIT.



## LEBEN AM KIT

Das KIT als große Forschungs- und Lehreinrichtung vermittelt in umfassender Weise Wissen für die Gesellschaft. Zu den globalen Herausforderungen leistet das KIT maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information und trägt damit zum Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen bei. Auch in der eigenen Campus-Perspektive arbeitet das KIT an gelebter Nachhaltigkeit.

Das Leben am KIT wird durch aktives und kollektives Handeln nachhaltiger. Der integrierte Masterplan 2030 bildet mit den Dimensionen Gebäude/Infrastruktur, Energie, Klimaschutz sowie Mobilität die Grundlage der Zukunftsentwicklung für die Liegenschaften des

KIT und ist neben anderen Inhalten wegweisend in Grundsatzfragen. Die weitere Konkretisierung erfolgt im Rahmen der „baulichen und infrastrukturellen Entwicklungsplanung“ unter Einbindung der Wissenschaft und allen Stakeholdern und spielt heute bei der Campuserneuerung eine bedeutende Rolle.

Die Gestaltung und nachhaltige Umgestaltung unserer gebauten Umwelt ist ein notwendiger, zentraler Beitrag. Diese gehen einher mit einem Umdenken im Umgang mit Ressourcen und beim eigenen Handeln. Wichtige erste Projekte wurden bereits gemeinsam mit Studierenden und Beschäftigten am KIT umgesetzt: Dazu zählt die Verwendung von Blauer-Engel-Papier,

ein Campusgarten, die Fahrradreparaturstationen mit mobiler Werkstatt, Mitfahrbänke, Carsharing und ein Reallabor „Quartier Zukunft“.

Die Mitwirkung von Studierenden und Beschäftigten ist dabei fester Teil der Nachhaltigkeitsansätze am KIT. Die Wissenschaft beteiligt sich beispielsweise unter dem Leitspruch „Energiewende@KIT“ an weiteren Aktionen, um das KIT nachhaltig in die Zukunft zu führen. Im Fokus stehen der Verbrauch und die Bereitstellung von regenerativer Energie am KIT. Ein breites Spektrum an gelebten Nachhaltigkeitsaktivitäten, aus dem KIT selbst geschaffen, zeugt von aktiven Schritten, den Campus neu zu denken.



## KÜNSTLICHE INTELLIGENZ AUF DER LEINWAND

## ERSTES INTERNATIONALES KI SCIENCE FILM FESTIVAL AM KIT

KI – Künstliche Intelligenz – gilt als Schlüsseltechnologie: Viele sehen in ihr eine Verheißung, die unser Leben besser und einfacher macht, etwa im Gesundheits- oder Mobilitätsbereich. Andere warnen vor den Gefahren und malen Negativszenarien eines zunehmenden Kontrollverlustes des Menschen. Um diese unterschiedlichen Emotionen und Vorstellungen aufzugreifen, sie widerzuspiegeln und kritisch zu hinterfragen, eignet sich das Medium Film wie kein anderes.

Zum Wissenschaftsjahr 2019 – Künstliche Intelligenz präsentierte das KIT vom 3. bis zum 5. Juli 2019 das internationale KI Science Film Festival. Filmemacherinnen und -macher aus der ganzen Welt waren eingeladen, ihre – dokumentarischen, essayistischen oder fiktionalen – Werke einzuschicken. Das KI Science Film Festival wurde vom ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale am KIT gemeinsam mit der zentralen Kommunikation des KIT veranstaltet und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

Bis Ende März 2019 hatten rund 50 Filmschaffende aus 13 Ländern ihre Arbeiten beim KI Science Film Festival eingereicht. Eine Expertenjury bestehend aus Filmkünstlerinnen und -künstlern, Forschenden sowie Kritikerinnen und Kritikern wählte aus den Einreichungen insgesamt zwölf Finalisten-Filme aus – je sechs Kurz- und Langfilme. In der sechsköpfigen Jury waren mit Professorin Barbara Deml, Leiterin des Instituts für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, sowie Philipp Schrögel, Institut für Technikzukünfte, auch zwei Angehörige des KIT vertreten.

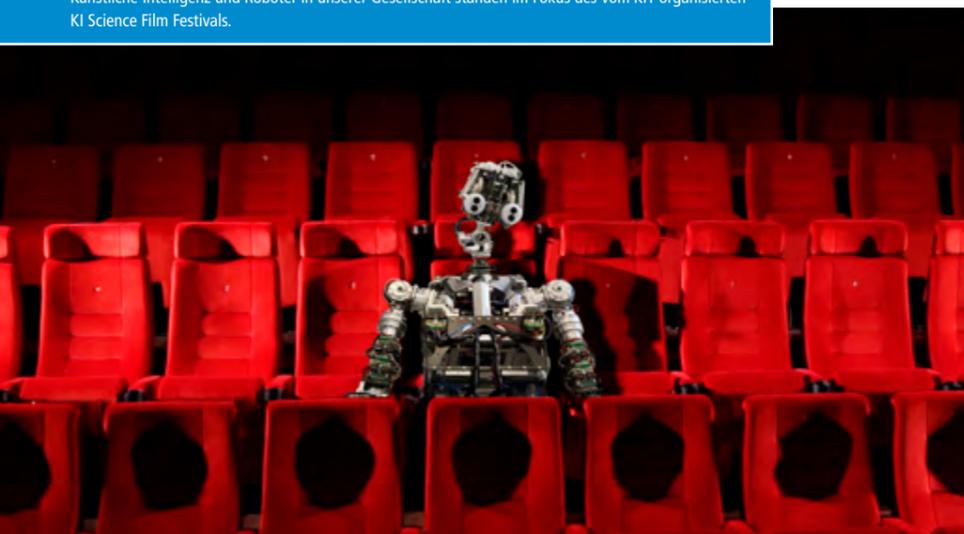


Die ausgewählten Filme wurden am 3. und 4. Juli 2019 im Rahmen des KI Science Film Festivals im ZKM | Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe sowie im Filmtheater Schauburg Karlsruhe aufgeführt. Krönender Abschluss war der Galaabend mit der Prämierung der Gewinnerfilme am 5. Juli 2019 auf der Hauptbühne des Wissenschaftsfestivals EFFEKTE in Karlsruhe.

Als bester Langfilm wurde das Werk „Who Made You?“ der finnischen Regisseurin Iiris Härmä, als bester Kurzfilm der kanadische Film „CC“ unter der Regie von Kailey und Sam Spear ausgezeichnet. Den Publikumspreis erhielt der deutsche Film „Autonomous Artifacts“ des Regieduos Johannes Kohout und Janek Totaro.

Im Nachgang des KI Science Film Festivals wurden die 12 Finalisten-Filme noch bis Ende 2019 in mehreren Städten in Deutschland „on tour“ geschickt. In den verschiedenen Städten, darunter Berlin und Stuttgart, wurde jeweils eine Auswahl der Filme durch eine Partnerinstitution vor Ort präsentiert.

Künstliche Intelligenz und Roboter in unserer Gesellschaft standen im Fokus des vom KIT organisierten KI Science Film Festivals.



## KÜNSTLICH ABER REAL

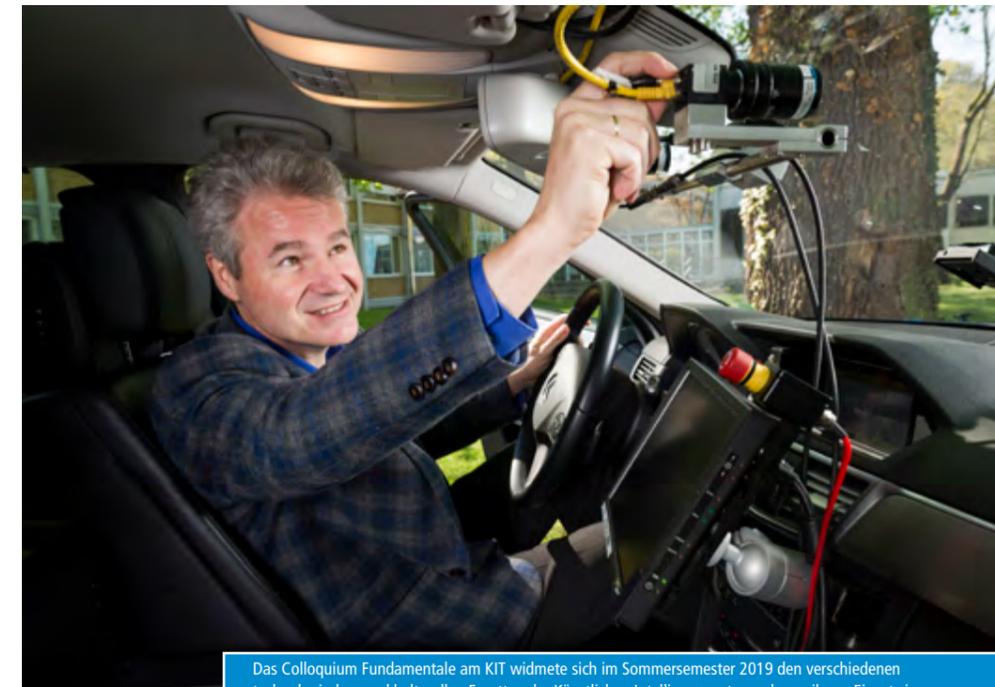
## COLLOQUIUM FUNDAMENTALE MIT ÖFFENTLICHER VORTRAGSREIHE ZU KI

Künstliche Intelligenz (KI) hat Einzug in unser Leben gefunden – häufig fast unbemerkt. Alexa und Siri sind in vielen Wohnzimmern präsent, im Auto sind es die Navigationsgeräte und auf unseren Smartphones Sprach- oder Gesichtserkennungssysteme. Schlaue Algorithmen und intelligente Maschinen bieten eine vielversprechende Zukunft und haben das Potenzial, den Arbeitsmarkt zu verändern und die Forschung zu revolutionieren. Unterdessen führt der immer stärkere Einfluss von KI auch zu Ängsten und Unsicherheiten.

Unter dem Titel „Künstlich aber real – die stille Revolution der KI-Technologien“ befasste sich das Colloquium Fundamentale am KIT mit den verschiedenen technologischen und kulturellen Facetten der Künstlichen Intelligenz. Expertinnen und Experten unterschiedlicher Disziplinen beschäftigten sich im Colloquium Fundamentale damit, was genau Künstliche Intelligenz ist, was sie kann und wie wir ihre Komplexität begreifen können. Ebenso beleuchteten sie die Frage, ob eine KI-gesteuerte Gesellschaftsordnung bereits Realität ist oder noch Zukunftsmusik, welche Rolle KI in unserem Leben spielen soll und ob es bereits Ansätze gibt, um eine KI-geprägte Zukunft ethisch mitzugestalten.

Im Vordergrund standen dabei sowohl die Vorteile neuester technologischer Entwicklungen als auch die Argumente von KI-Gegnern sowie jene KI-Technologien, die längst unseren Alltag in vielerlei Hinsicht mitgestalten. Ziel der Reihe war es, durch Vorträge und Publikumsdiskussionen einen aktuellen Einblick und facettenreichen Austausch zu schaffen. Die Vortragsreihe eröffnete die Technikhistorikerin Professorin Dr. Martina Heßler von der Technischen Universität Darmstadt mit dem Thema „Schach dem Menschen. Deep Blues Sieg und die Geschichte Künstlicher Intelligenz“.

Weitere Themen der Vortragsreihe waren „Mobile maschinelle Wahrnehmung für Automatische Automobile“ von



Das Colloquium Fundamentale am KIT widmete sich im Sommersemester 2019 den verschiedenen technologischen und kulturellen Facetten der Künstlichen Intelligenz, unter anderem ihrem Einsatz in autonom fahrenden Autos.

Professor Dr. Christoph Stiller, KIT, „A.I. & Speech: A Silent Anthropomorphism?“ von Professor Dr. Björn W. Schuller, University of Augsburg & Imperial College London & audERING, „PrognNetz: Erhöhung der Übertragungskapazität mittels intelligenter Stromnetze“ von Professor Dr. Wilhelm Stork, KIT, und „KI, Ethik und Gesellschaft – Entwicklungen, Erwartungen und Herausforderungen“ von Professor Dr. Oliver Bendel, Hochschule für Wirtschaft der Fachhochschule Nordwestschweiz.

Das Colloquium Fundamentale ist eine der zentralen Vortragsreihen des KIT. Es stellt in jedem Semester jeweils ein gesellschaftlich bedeutsames Thema in Vorträgen, Streitgesprächen und Podiumsdiskussionen interdisziplinär in den Mittelpunkt und wendet sich gleichermaßen an Studierende und Mitglieder des KIT sowie an die interessierte Öffentlichkeit. In der Regel liegt der Fokus im Wintersemester auf Themen von gesellschaftspolitischer Relevanz, während im Sommersemester ein Forschungsbereich mit seinen sozialen Implikationen im Mittelpunkt steht.

## THEMENSCHWERPUNKT MOBILITÄT ERFOLGREICHER TAG DER OFFENEN TÜR AM KIT



Mobilität mit zahlreichen fahrzeugtechnischen Einrichtungen stand im Mittelpunkt des Tags der offenen Tür am Campus Ost.

Lernende Traktoren, synthetische CO<sub>2</sub>-neutrale Kraftstoffe, neue Technologien für die E-Mobilität, innovative Fahrzeug- und Verkehrssysteme. Dazu eine Wissensrallye für Kinder sowie ein Bühnenprogramm der Extraklasse. All das präsentierte das KIT beim Tag der offenen Tür am 29. Juni 2019, mit dem auch das Wissenschaftsfestival EFFEKTE 2019 in Karlsruhe startete. Bei hochsommerlichen Temperaturen erlebten 9 000 Besucherinnen und Besucher spannende Forschung am Campus Ost des KIT.

Im Fokus der Veranstaltung stand der breite Themenkomplex der Mobilität mit zahlreichen fahrzeugtechnischen Einrichtungen wie Prüfständen und Forschungshallen am Campus Ost des KIT, der auch in Nähe des Testfelds Autonomes Fahren Baden-Württemberg liegt. So gab es unter anderem Vorführungen an den hochmodernen Prüfständen für Schienensensorik und Arbeitsmaschinen sowie an einem Akustikrollenprüfstand. Die Studentinnen und Studenten des Teams KA-Racelng führten ihre Rennwagen vor, am Stand der Hochschulgruppe Kamaro mit selbstfahrenden Modellrobotern für den Einsatz in der Landwirtschaft herrschte ebenso reger Andrang wie bei der Präsentation von regenerativen Kraftstoffen aus dem Forschungsprojekt reFuels.

Aber auch weit über das Thema Mobilität hinaus stellten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT spannende aktuelle Projekte vor: Von anziehbaren Robotertechnologien über neue Materialien bis zum Energy Lab 2.0. Kinder kamen bei der traditionellen Wissensrallye und bei zahlreichen Mitmachexperimenten auf ihre Kosten.

Abwechslungsreich und informativ waren auch die vielfältigen Aktivitäten der studentischen Hochschulgruppen und vielen weiteren Einrichtungen des KIT sowie seiner Partner und Sponsoren. In den Gebäuden und in den Infozelten am Campus Ost stellte sich das KIT zudem als attraktiver Studienort und Arbeitgeber vor.

Am Nachmittag gab Präsident Professor Holger Hanselka gemeinsam mit dem Karlsruher Oberbürgermeister, Dr. Frank Mentrup, auch den offiziellen Startschuss für das Wissenschaftsfestival EFFEKTE, bei dem zahlreiche Karlsruher Forschungseinrichtungen Wissenschaft zum Mitmachen präsentierten.

Auf der Showbühne ging es nach der Eröffnung des Festivals bis zum Abend abwechslungsreich weiter, etwa beim Auftritt des österreichischen Wissenschaftskabarets Science Busters und dem Programm des TV-Comedians Bernhard Hoëcker.

Parallel zum Tag der offenen Tür lief auf dem Campus Süd das von der Studierendenschaft des KIT veranstaltete Unifest. Auf mehreren Bühnen rund um das Alte Stadion sorgten am Abend Livebands und DJs für Partystimmung.

## VOM ALL ZU DEN WISSENSCHAFTLICHEN WURZELN ALEXANDER GERST ERHÄLT EHRENDOKTORWÜRDE DES KIT

Der wissenschaftliche Weg zum zweiten europäischen und ersten deutschen Kommandanten der Internationalen Raumstation ISS begann für den ESA-Astronauten Alexander Gerst in Karlsruhe. Er beschäftigte sich mit Prozessen im Inneren der Erde, in seiner Diplomarbeit untersuchte Gerst die Veränderungen von Spannungen der Erdkruste unter dem neuseeländischen Vulkan Ruapehu vor und nach einer Eruption. Sein Diplom in Geophysik erhielt er 2003 an der Universität Karlsruhe, dem heutigen KIT.

Die Erde mit ihren Vorgängen und Organismen hätten ihn schon immer fasziniert, so Gerst, er wollte immer wissen, wie Erdbeben oder Vulkane entstünden. Dabei sei es ihm wichtig, seine Erfahrungen vor allem mit den zukünftigen Generationen zu teilen und er selbst sei jetzt in einer Position, in der er junge Leute, und dabei besonders auch Mädchen, vielleicht ein wenig inspirieren und ihnen zeigen könne, was es für Möglichkeiten gäbe und wie wichtig es sei, Aufgaben in Wissenschaft und Technologie zu übernehmen.

Dem ESA-Astronauten Alexander Gerst verliehen nun die KIT-Fakultäten für Physik und für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften die Ehrendoktorwürde; die feierliche Übergabe der Urkunde und ein Vortrag im vollbesetzten Audimax führten ihn wieder an seine frühere Universität. Dabei sprach Gerst über die Zeit in Karlsruhe und seine Missionen im Weltraum. Er denke sehr gerne an Karlsruhe, denn hier sei der Start seiner wissenschaftlichen Karriere gewesen, er habe viel gelernt, von dem er heute noch als Wissenschaftler und Astronaut der Europäischen Weltraumorganisation ESA profitiere.



Im Audimax des KIT sprach Alexander Gerst über seine Zeit in Karlsruhe und seine Missionen im Weltall.

Auf seinen Missionen konnte Alexander Gerst einen Blick von außen auf die Erde werfen und sehen, wie zerbrechlich sie sei. Um sie zu schützen, sei es besonders wichtig, diese Sicht in die Gesellschaft zu tragen. Dabei spielten gerade Studierende oder Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wie am KIT eine entscheidende Rolle mit ihrem Engagement und ihren Projekten, aber auch weil sie über ihre Forschung informierten und den Dialog mit Bürgerinnen und Bürgern suchten.

Das KIT sei ganz besonders stolz zu sehen, wie erfolgreich Alexander Gerst seinen Weg seit seinem Studium in Karlsruhe weitergegangen ist, betonte der Präsident des KIT, Professor Holger Hanselka, er sei Vorbild und Motivation für die Studierenden und Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler, und für uns alle, wenn es darum ginge, über Grenzen hinweg zu denken.

## PROGRAMM MIT VORTRÄGEN, DISKUSSIONEN UND KULTURVERANSTALTUNGEN

### KARLSRUHER GESPRÄCHE ZUR GESELLSCHAFTLICHEN VERANTWORTUNG

Um zivilgesellschaftliche, politische und wirtschaftliche Verantwortung ging es bei den 23. Karlsruher Gesprächen.



Unter dem Titel „Die Verantwortungsgesellschaft: Zwischen Herausforderung und Überforderung?“ brachten die Karlsruher Gespräche vom 22. bis 24. Februar 2019 internationale Expertinnen und Experten, Kulturschaffende, Aktivistinnen und Aktivisten zusammen.

Gravierende Umweltprobleme, nationale Egoismen, soziale Ungleichheit, Terrorismusgefahr, Turbokapitalismus: In bewegten Zeiten wird der Ruf nach der Übernahme von Verantwortung und Engagement zunehmend lauter – gegenüber dem Hang zu Resignation oder der Anziehungskraft „einfacher“ populistischer Lösungen.

Was ist Verantwortung und wie kann sie Rücksichtslosigkeit, Egoismus und ungebremsten Machtwillen in Grenzen halten? Welche gesellschaftspolitischen und rechtlichen Rahmenbedingungen könnten eine stärkere Verantwortungsbereitschaft begünstigen? Welche Rolle spielen in diesem Zusammenhang technologische Innovationen, das Bildungswesen und die Medien? Müssen wir nicht alle

Verantwortung übernehmen wollen, anstatt sie nur bei anderen einzufordern?

Die Karlsruher Gespräche thematisierten die Konsequenzen unseres Handelns und Nicht-Handelns. Sie diskutierten die gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Aspekte der Verantwortung, stellten die üblichen Denkweisen infrage und förderten die Suche nach neuen Einsichten.

Am Eröffnungsabend sprach der US-amerikanische Historiker und Bestsellerautor Professor Timothy Snyder im Audimax des KIT zum Thema „Verantwortungspolitik: eine Antwort auf die Demokratiekrise“. Um „Verantwortung in Zeiten von Globalisierungszwängen“ ging es bei einem Symposium in der IHK Karlsruhe, bei dem internationale Gäste, etwa der britische Ethiker Professor Craig Smith, die spanische Medienmacherin Cristina Manzano oder der Berliner Migrationsforscher Professor Wolfgang Kaschuba über politische, wirtschaftliche und mediale Verantwortung, innovative Bewegungen und zivilgesellschaftliche Partizipation diskutierten. Im Vordergrund einer Podiumsdiskussion stand, passend zum Europawahljahr 2019, „Europas Verantwortung – Demokratien zwischen Rechtsstaatlichkeit und Populismus“. Kulturelle Veranstaltungen ergänzten die Karlsruher Gespräche.



Professorin Caroline Y. Robertson-von Trotha verabschiedet sich mit den 23. Karlsruher Gesprächen aus ihrer hauptamtlichen Arbeit als Direktorin des ZAK.

## ENERGIEWENDE@KIT

### ENERGIEWENDETAG 2019 IN KARLSRUHE UND STUTTGART

Nachhaltigkeit bewegt immer stärker die Politik in Europa, Bund und Land. Ein Großteil der Gesellschaft fordert stärkere Beiträge zum Klimaschutz, denen sich Forschungs- und Lehreinrichtungen nicht entziehen können. Auch in der Wissenschaft wächst die Bereitschaft, das eigene Handeln zu hinterfragen: Wie nachhaltig arbeitet die Wissenschaft?

Am KIT wurde bereits im Jahr 2015 die eigene Energiewende ausgerufen. Seither arbeiten Wissenschaft und Administration gemeinsam an Lösungen, um das KIT nachhaltiger zu gestalten. Unter dem Leitspruch „Energiewende@KIT“ finden sich neben dem integrierten Masterplan 2030 wissenschaftsgeprägte Projekte, um aktuelle Forschungsergebnisse auch für den Betrieb des KIT nutzbar zu machen. Zur breiten Kommunikation der Themen sind die Energiewendetage in Baden-Württemberg ein entscheidendes Bindeglied, nach intern und extern. Der eigene Energiewendetag am KIT bildet das Forum, um Perspektiven und Ergebnisse aus der Forschung und dem eigenen energieeffizienten Gebäudebetrieb abwechselnd am Campus Süd und Campus Nord zu präsentieren.

Dabei stehen insbesondere der Austausch der Akteure untereinander und der Mitmachereffekt im Vordergrund. Unter großer Beteiligung aus den Instituten und der Administration und erstmals auch aus dem Kreis der Studierenden präsentierte das KIT eine breite Palette an Themen zur Energiegewinnung und einem effizienten Energieeinsatz. Wärmewende und Mobilitätswende standen im Vordergrund des Energiewendetages 2019. Erstmals wurden interessierte Besucherinnen und Besucher zu einem Energieplanspiel eingeladen, um über einen spielerischen und konstruktiven Austausch zur Identifikation von Mitgestaltungsmöglichkeiten in der Energiewende zu kommen.

Die umfassenden eigenen Perspektiven für die Standorte des KIT konnten über den Integrierten Masterplan 2030 dargelegt und diskutiert werden. Die Integration von Nutzungsanforderungen und Campuskriterien sowie die gleichzeitige energetische Gegenüberstellung von Energieverbrauch und Energiebereitstellung münden in einer gemeinsamen Ausrichtung für die Zukunft und bürgen für einen nachhaltigen und klimaschonenden Campus.



Der Stand des KIT beim Energiewendetag 2019 Baden-Württemberg auf dem Stuttgarter Schlossplatz.

Durch die Teilnahme am zentralen Energiewendetag des Landes Baden-Württemberg in Stuttgart fand die Veranstaltung ein interessiertes öffentliches Forum: Auf Einladung des Umweltministeriums war das KIT auch 2019 wieder auf der zentralen Veranstaltung der Energiewendetage-BW auf dem Schlossplatz in Stuttgart aktiv. Zusammen mit anderen Ausstellern informierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des KIT das interessierte Publikum über wichtige Themen der Energiewende. Viele Interessierte und Neugierige fanden sich am Stand des KIT ein, informierten sich oder führten angeregte Diskussionen zu spezifischen Themen. Der kritische wie konstruktive Diskurs ist intern wie extern von hoher Bedeutung für Akzeptanz und spätere Umsetzung von Nachhaltigkeit.



## VERLEIHUNG DER FAKULTÄTSLEHRPREISE

■ Gruppenbild mit allen Preisträgern



## PREISE, EHRUNGEN, AUSZEICHNUNGEN UND BERUFUNGEN IN GREMIEN

Das KIT ehrt Freundinnen und Freunde, Förderinnen und Förderer, die es durch ein herausragendes Engagement unterstützt haben, seit Jahren mit Ehrentiteln auf der Grundlage der Ehrenordnung.

Das Präsidium hat die Verleihung der Verdienstnadel des KIT an drei Persönlichkeiten beschlossen: Professor Dr. Wilfried Juling, ehemaliger Bereichsleiter und Chief Information Officer des KIT, erhielt die Verdienstnadel für seine besonderen Verdienste bei der Zusammenführung der Rechenzentren von Forschungszentrum Karlsruhe und Universität Karlsruhe. Anton Kathrein, früherer geschäftsführender und persönlich haftender Gesellschafter der Kathrein-

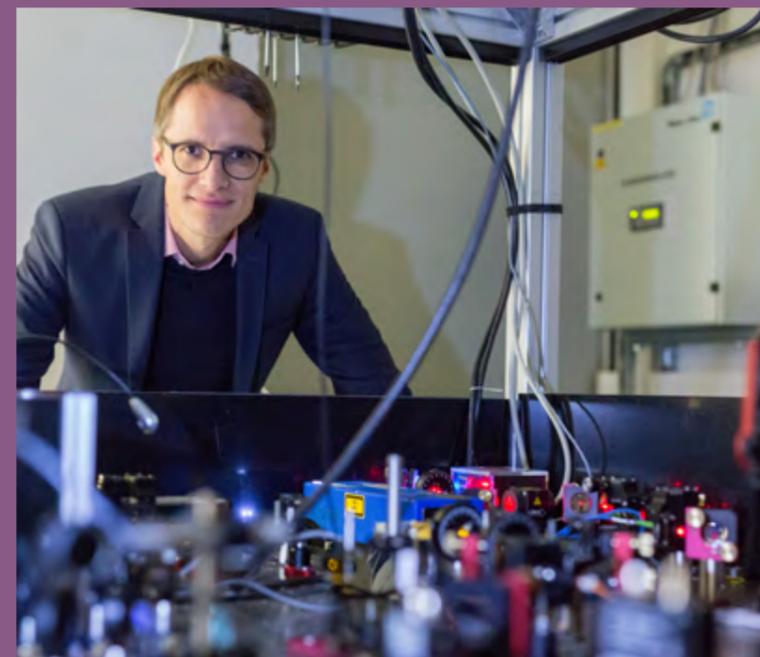
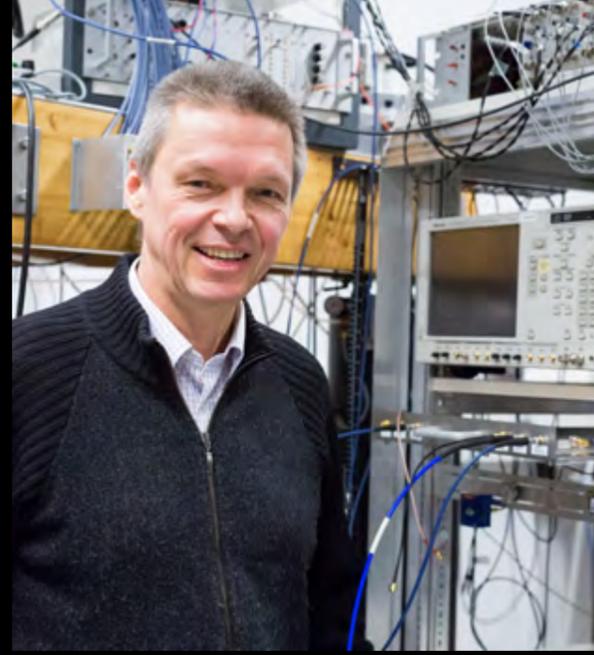
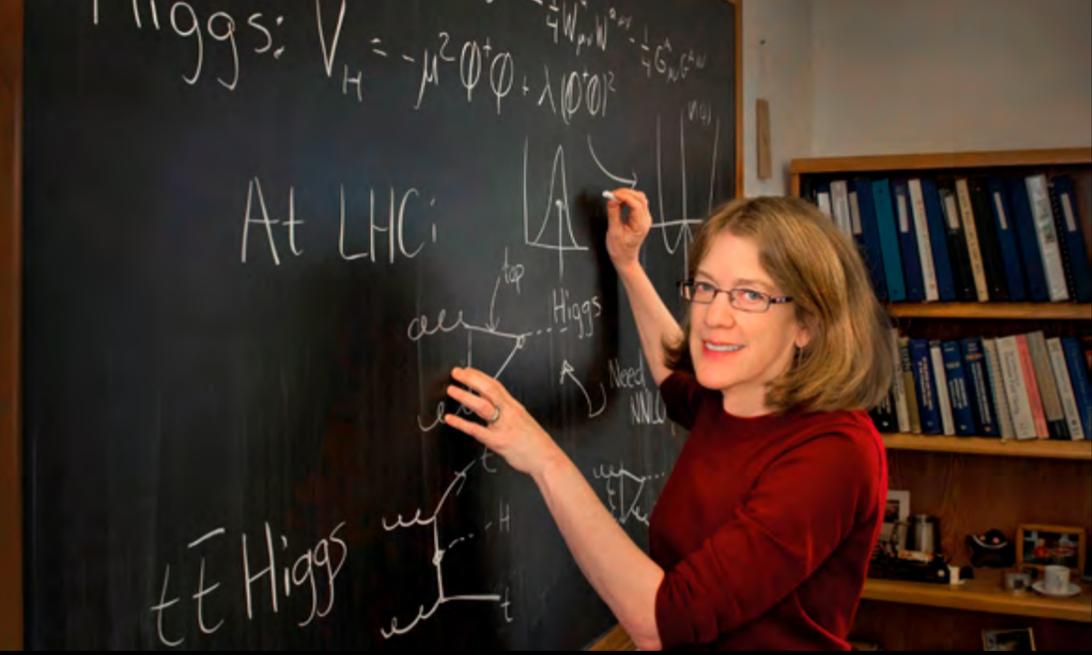
Werke in Rosenheim, wurde für die langjährige Förderung und fachliche Begleitung der Antennenforschung am KIT ausgezeichnet. Professor Dr. Volker Saile, früherer Bereichsleiter des KIT, erhielt die Verdienstnadel für die besondere Unterstützung im Rahmen der erfolgreichen Antragstellung des KIT in der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder.

Das Präsidium und der KIT-Senat verliehen die Verdienstmedaille des KIT an Beate Spiegel, Geschäftsführerin der Klaus Tschira Stiftung gGmbH. Die Stiftung errichtet derzeit am Adenauerring zwei Institutsgebäude für das KIT mit innovativen Lehr- und Lernräumen. Sie fördert zahlreiche weitere Akti-

vitäten des KIT, unter anderem das Nationale Institut für Wissenschaftskommunikation NaWik.

Den Julius Wess-Preis 2018 des KIT-Zentrums Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik (KCETA) erhielt am 29. Juli 2019 Professorin Sally Dawson. Sie ist leitende Wissenschaftlerin am Brookhaven National Laboratory, USA. Ihre Forschung konzentriert sich auf die Physik des Higgs-Bosons und des Top-Quarks.

Im Rahmen der Jahresfeier am 17. Mai 2019 überreichte Vizepräsident Professor Dr. Alexander Wanner auch die KIT-Fakultätslehrpreise für besondere Leistungen in Lehre und Studienberatung (Namen siehe Seite 135).



## HÖCHSTE INFORMATIKAUSZEICHNUNG DEUTSCHLANDS GEHT AN INFORMATIKERIN DES KIT DOROTHEA WAGNER ERHÄLT ALS ERSTE FRAU DIE KONRAD-ZUSE-MEDAILLE



Der Präsident der Gesellschaft für Informatik, Hannes Federrath, überreicht Dorothea Wagner die Konrad-Zuse-Medaille der Gesellschaft für Informatik.

Die Forschung von Professorin Dr. Dorothea Wagner zur automatisierten Routenplanung findet täglich weltweit Anwendung. Mehr als 250 Arbeiten über Themen der Algorithmik hat die Informatikerin des KIT bislang verfasst. Sie verbindet theoretische und praktische Ansätze, unter anderem, um Energiesysteme zu optimieren. Die 2019 durch die Gesellschaft für Informatik auf ihrer Jahrestagung verliehene Konrad-Zuse-Medaille würdigt Dorothea Wagner als „überragende Wissenschaftlerin, deren Beiträge zur Informatikforschung zur Weltspitze gehören“.

Dass durch ihre Ehrung erstmals eine Frau mit der seit 1987 alle zwei Jahre vergebenen Konrad-Zuse-Medaille ausgezeichnet wird, hält die Wissenschaftlerin für ein wichtiges Signal. „Trotz aller Anstrengungen ist es leider noch nicht gelungen, den Frauenanteil im Informatikstudium deutlich zu erhöhen, er liegt in der Regel unter 20 Prozent“, so Wagner. Sie selbst wählte Informatik als Nebenfach ihres 1976 begonnenen Mathematikstudiums. An deutschen Universitäten begann sich die Informatik damals gerade erst zu etablieren. „Für alle, die sich in dem Fach bewegen, war immer klar, dass das Potenzial der Informatik wächst“, sagt die Wissenschaftlerin, die an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule

Aachen promoviert wurde und sich an der Technischen Universität Berlin mit einem Informatikthema habilitierte. Seit 2003 lehrt und forscht die Professorin in Karlsruhe und setzt sich neben ihrer Tätigkeit am KIT in zahlreichen Gremien und Wissenschaftsinstitutionen für die Belange der Informatik ein.

Ihre wissenschaftliche Exzellenz „geht Hand in Hand mit einem beispielhaften ehrenamtlichen Engagement für die Informatik und die Wissenschaft“, heißt es in der Begründung der Gesellschaft für Informatik zur Verleihung der Konrad-Zuse-Medaille. Wagner machte sich für die Internationalisierung des Faches stark und erhielt 2018 für ihre Verdienste um die internationale

wissenschaftliche Kooperation die Werner-Heisenberg-Medaille der Alexander-von-Humboldt-Stiftung. Im Chinesisch-Deutschen Zentrum für Wissensförderung Peking der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) engagiert sich die Informatikerin für die wissenschaftliche Zusammenarbeit der beiden Länder. „Wissenschaft ist international, es hat mich von Anfang an interessiert, mich über mein eigenes Fach hinaus im Wissenschaftssystem einzubringen“, sagt Wagner, die von 2007 bis 2014 Vizepräsidentin der DFG war. Seit 2015 war sie außerdem Mitglied und seit 2019 stellvertretende Vorsitzende der wissenschaftlichen Kommission des Wissenschaftsrats, der das wichtigste forschungspolitische Beratungsgremium in Deutschland ist. Im Januar 2020 wurde Dorothea Wagner schließlich zur Vorsitzenden des Wissenschaftsrats gewählt.

## FEIERLICHE VERLEIHUNG ZUM TAG DER DEUTSCHEN EINHEIT BUNDESVERDIENSTORDEN FÜR BRITTA NESTLER

„Mut zur Zukunft: Grenzen überwinden“ – unter diesem Motto zeichnete Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier am 2. Oktober 2019, am Vortag des Tags der Deutschen Einheit, 25 Bürgerinnen und Bürger mit dem Verdienstorden der Bundesrepublik Deutschland aus. Darunter Professorin Dr. Britta Nestler, die sowohl am KIT als auch an der Hochschule Karlsruhe forscht und lehrt. Ausgezeichnet wurde sie für ihre wissenschaftlichen Verdienste, vor allem für ihre Vorreiterrolle in der Verbindung von Grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung.

Die Karlsruher Wissenschaftlerin wurde für ihre bahnbrechende Arbeit in der Materialforschung ausgezeichnet: „Britta Nestler nimmt eine doppelte Vorreiterrolle ein: Die Informatikprofessorin wirkt sowohl an der Hochschule Karlsruhe als auch am Karlsruher Institut für Technologie“, heißt es in der Begründung des Bundespräsidialamts. „Dabei ist sie Brückenbauerin zwischen der Grundlagenforschung und der praktischen Anwendung. Ihre Computermodelle und -simulationen berechnen die Lebensdauer von Materialien, ermöglichen es, Ressourcen effizienter einzusetzen und haben Nachhaltigkeit im Blick, sei es bei Alltagsgegenständen, Industrieproduktionen oder in der Weltraumforschung.“

Seit 2010 forscht und lehrt Britta Nestler am KIT und ist dort Mitglied der kollegialen Leitung des Instituts für Angewandte Materialien. Zudem ist sie seit 2008 Direktorin der Abteilung Computational Materials Science and Engineering am Institute of Materials and Processes an der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft (HsKA), aus der das heutige Institut für Digitale Materialforschung der HsKA hervorging. Ebenfalls im Jahr 2008 gründete sie das Steinbeis-Transferzentrum Werkstoffsimulation und Prozessoptimierung, das sie auch leitet. Seit 2001 hat Nestler eine Professur an der HsKA inne, dem gingen mehrere Forschungsaufenthalte im Ausland voraus.



Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier verlieh Britta Nestler am 2. Oktober 2019 den Bundesverdienstorden.

Fragen, denen die Informatikerin nachgeht, sind: Wie entwickelt sich die Mikrostruktur eines Werkstoffs während der Herstellung, beispielsweise beim Gießen oder Walzen von Blechen? Welchen Einfluss auf die Lebensdauer haben Wärme oder mechanische Beanspruchung etwa in Kraftwerkskesseln oder Solaranlagen? Um diese zu beantworten, erforscht sie mit ihrem Team mithilfe computergestützter Simulationen die Mikrostrukturen von Materialien. Die theoretischen Erkenntnisse der Mikrostrukturmodellierung auf Höchstleistungsrechnern bringt sie auch in praxisnahe Forschung mit der Industrie ein.

Der Verdienstorden wird vom Bundespräsidenten an in- und ausländische Bürgerinnen und Bürger für politische, wirtschaftlich-soziale und geistige Leistungen verliehen sowie darüber hinaus für alle besonderen Verdienste um die Bundesrepublik Deutschland. Er ist die einzige allgemeine Verdienstauszeichnung in Deutschland und damit die höchste Anerkennung, die die Bundesrepublik für Verdienste um das Gemeinwohl ausspricht.

## SCHRÖDINGER-PREIS 2019 FÜR MULTIDISZIPLINÄRES TEAM AUS DEM KIT FERROELEKTRIZITÄT VERBESSERT PEROWSKIT-SOLARZELLEN

Silizium gilt als Platzhirsch unter den Materialien für Solarzellen. Doch schnell haben metallorganische Perowskit-Solarzellen aufgeholt und im Labor ebenfalls Wirkungsgrade von 25 Prozent erreicht, auch dank der Forschung des KIT. Ein multidisziplinäres Team von sechs Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des KIT hatte Belege für ferroelektrische Mikrostrukturen gefunden und konnte damit dazu beitragen, die Funktionsweise moderner Perowskit-Solarzellen zu erklären. Für diese herausragende Leistung erhielt das Team in Berlin den mit 50 000 Euro dotierten Erwin-Schrödinger-Preis der Helmholtz-Gemeinschaft und des Stifterverbandes.

Wie sähe die perfekte Solarzelle aus? Neben der schwarzen Oberfläche für eine optimale Absorption des Lichts führt sie die durch das Licht erzeugten Ladungsträger effizient aus dem Bauteil zu den Elektroden und minimiert damit sogenannte Rekombinationsverluste, es gehen also weniger Ladungsträger verloren. Dem Team des KIT ist es gelungen, Expertise aus den Forschungsfeldern der Optoelektronik und der Keramischen Werkstoffe so zusammenzubringen, dass sie ein vertieftes Verständnis der Perowskit-Solarzellen ermöglichen. Das multidisziplinäre Team aus den Fächern Elektrotechnik, Materialwissenschaften und Physik hat im neuen Materialwissenschaftlichen Zentrum für Energiesysteme (MZE) des KIT den Nachweis erbracht,

dass ein typischer Baustein von metallorganischen Perowskit-Solarzellen, Methylammonium-Bleiiodid, ferroelektrisch ist. Die mikroskopischen elektrischen Felder in abgegrenzten Bereichen, den sogenannten Domänen, können helfen, die photogenerierten Ladungsträger voneinander zu trennen und damit ihre Rekombination zu reduzieren. Die Ferroelektrizität als Schlüsseleigenschaft von Perowskit-Solarzellen bietet ein neues Designkriterium für neuartige lichtabsorbierende Materialien in Solarzellen.

Das MZE wurde vor drei Jahren als disziplinübergreifende Plattform eingeweiht, um die Forschung des KIT zur Energieumwandlung und -speicherung zu stärken. Das MZE ist das ideale Umfeld, um die Forschung an neuartigen Photovoltaikkonzepten voranzutreiben. Auf der wissenschaftlichen Grundlage, für die der Erwin-Schrödinger-Preis verliehen wurde, wird das Team künftig neue ferroelektrische Verbindungen für eine verbesserte Energiegewinnung erforschen, wobei der Schwerpunkt auf umweltfreundlichen und nachhaltigen Lösungen liegt.

Die Forschung wurde von der Baden-Württemberg-Stiftung, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und der Helmholtz-Gemeinschaft im Rahmen des Programms Science and Technology of Nanosystems gefördert.

Verleihung des Erwin-Schrödinger-Preises auf der Jahrestagung der Helmholtz-Gemeinschaft: (von links nach rechts) Otmar Wiestler (Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft), Michael J. Hoffmann, Tobias Leonhard, Holger Röhm, Holger Hanselka, Alexander Colsmann, Susanne Wagner, Alexander D. Schulz (alle KIT), Kurt Bock (Vizepräsident des Stifterverbandes).



## WEITERE PREISE, EHRUNGEN, AUSZEICHNUNGEN UND BERUFUNGEN IN GREMIEN

### Personen

■ **Professor Dr. Gerhard Adrian**, Präsident des Deutschen Wetterdienstes und Professor am Institut für Meteorologie und Klimaforschung, ist für vier Jahre zum Präsidenten der World Meteorological Organization gewählt worden.

■ **Professorin Dr. Almut Arneth**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, gehört mit drei weiteren KIT-Angehörigen zu den „Highly Cited Researchers“ 2019, einer von der Web of Science Group geführten internationalen Rangliste.



■ **Dr. Ivy Becker**, Institut für Angewandte Geowissenschaften, hat den Georg-Hunaeus-Preis, den Förderpreis für Nachwuchswissenschaftler der Deutschen Wissenschaftlichen Gesellschaft für Erdöl, Erdgas und Kohle e. V., erhalten.

■ **Niklas Bernhart**, Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, erhielt für seine Masterarbeit den Innovationspreis 2019 des Deutschen Abbruchverbands.

■ Das Magazin „Technology Review“ zeichnete **Dr. Andreas Bihlmaier**, ehemals Institut für Anthropomatik und Robotik, sowie zwei weitere KIT-Alumni für ihre herausragenden Projekte unter den zehn besten „Innovatoren unter 35“ aus.“

■ **Dr. Anna Böhmer**, Institut für Quantenmaterialien und -technologien, und drei weitere Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler aus dem KIT wurden für die Teilnahme an der 69. Lindauer Nobelpreisträgertagung ausgewählt.



■ Das Magazin „Technology Review“ zeichnete **Dr. Tim Böltken**, ehemals Institut für Mikroverfahrenstechnik, sowie zwei weitere KIT-Alumni für ihre herausragenden Projekte unter den zehn besten „Innovatoren unter 35“ aus.

■ **Miriam Brosi**, Institut für Beschleunigerphysik und Technologie, und drei weitere Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler aus dem KIT wurden für die Teilnahme an der 69. Lindauer Nobelpreisträgertagung ausgewählt.

■ **Dr. Matthias Budde**, Institut für Telematik, erhielt für seine Dissertation den Sparkassen-Umwelt-Preis 2018, der im Oktober 2019 verliehen wurde. Drei weitere junge Forscherinnen und Forscher des KIT wurden von der Umweltstiftung der Sparkasse Karlsruhe ausgezeichnet.

■ **Professor Dr. Klaus Butterbach-Bahl**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, gehört mit drei weiteren KIT-Angehörigen zu den „Highly Cited Researchers“ 2019, einer von der Web of Science Group geführten internationalen Rangliste.

■ **Laura Cordes**, Institut für Thermische Strömungsmaschinen, hat eine Amelia Earhart Fellowship der Zonta International Foundation erhalten.



■ **Professorin Dr. Luisa De Cola**, Institut für Nanotechnologie, hat den Izatt-Christensen Award 2019 des International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry an der Brigham Young University erhalten.

■ Mit dem Heinrich-Büssing-Preis hat die „Stiftung zur Förderung der Wissenschaften an der Carolo-Wilhelmina“ des Braunschweigischen Hochschulbundes **Dr. Niels Dehio**, heute Institut für Anthropomatik und Robotik, für seine herausragende Dissertation ausgezeichnet.

■ Der Soroptimist Club Karlsruhe zeichnet mit dem Erna-Scheffler-Förderpreis alle zwei Jahre Forscherinnen für exzellente wissenschaftliche Leistungen am KIT aus. Den Dissertationspreis 2019 erhielt **Dr. Anja Exler**, Institut für Telematik.

■ Der Verband für Geographie an deutschsprachigen Hochschulen und Forschungseinrichtungen hat **Dr. Julia Fuchs**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung und Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, den Dissertationspreis in Physischer Geographie verliehen.



■ **Dr. Axel Funke**, Institut für Katalysatorforschung und -technologie, übernimmt die Leitung einer internationalen Arbeitsgruppe der International Energy Agency (IEA) zum Thema Bioenergie.

■ Die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech) hat **Professor Dr. Frank Gauterin**, Institut für Fahrzeugsystemtechnik, in den Kreis ihrer Mitglieder gewählt.

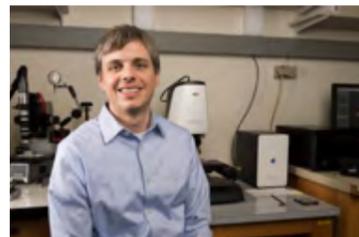


■ **Lukas Gerling**, Institut Entwerfen und Bautechnik, erhielt für seine Masterarbeit den Sparkassen-Umwelt-Preis 2018, der im Oktober 2019 verliehen wurde. Drei weitere junge Forscherinnen und Forscher des KIT wurden von der Umweltstiftung der Sparkasse Karlsruhe ausgezeichnet.

■ **Professorin Dr. Dagmar Gerthsen**, Laboratorium für Elektronenmikroskopie, wurde zur Vorsitzenden der Deutschen Gesellschaft für Elektronenmikroskopie (DGE) gewählt. Die Amtszeit begann am 1. Januar 2020 und beträgt zwei Jahre.

■ **Professor em. Dr. Gerhard Goos**, Pionier der deutschen Informatik und Gründungsvater der Karlsruher Informatik-Fakultät, wurde zum Fellow der International Federation for Information Processing (IFIP) ernannt.

■ Die Bundesanstalt für Materialforschung hat **Dr. Christian Greiner**, Institut für Angewandte Materialien, mit dem Adolf-Martens-Preis für junge Nachwuchswissenschaftler ausgezeichnet.



■ Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) zeichnete **Dr. Michael Grund**, Geophysikalisches Institut, mit dem diesjährigen Bernd Rendel-Preis für vielversprechende und originelle geowissenschaftliche Forschung bereits zu Beginn der Laufbahn aus.

■ **Professor Dr. Armin Grunwald**, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, ist als Experte in den Zukunftskreis des Bundesministeriums für Bildung und Forschung berufen worden. Darüber hinaus leitet er den Zukunftskreis.

■ Das International Science Council (ISC) hat **Professor Dr. Armin Grunwald**, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, in den Ausschuss für Wissenschaftsplanung berufen.

■ Die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech) hat **Professor Dr. Peter Gumbsch**, Institut für Angewandte Materialien, in den Kreis ihrer Mitglieder gewählt.

■ **Dr. Julia Hackenbruch**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, erhielt für ihre Dissertation den Sparkassen-Umwelt-Preis 2018, der im Oktober 2019 verliehen wurde. Drei weitere junge Forscherinnen und Forscher des KIT wurden von der Umweltstiftung der Sparkasse Karlsruhe ausgezeichnet.

■ **Professor Dr. Horst Hahn**, Institut für Nanotechnologie, wurde zum Fellow der National Academy of Inventors, der US-amerikanischen Erfinder-Akademie, gewählt.



■ **Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka**, Präsident des KIT, wurde in das Hightech-Forum, das zentrale Beratungsgremium der Bundesregierung für Forschung und Innovation, berufen. Gemeinsam mit der Politik treibt das Gremium die Umsetzung und Weiterentwicklung der Hightech-Strategie 2025 voran. Außerdem wurde er in den Lenkungskreis der Wissenschaftsplattform zum Klimaschutz der Bundesministerien für Bildung und Forschung sowie für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit berufen.

■ Die Society of Petroleum Engineers (SPE) ehrt **Professor Dr. Christoph Hilgers**, Institut für Angewandte Geowissenschaften, für seine Leistungen in Forschung und Lehre mit dem „SPE Regional Distinguished Achievement Award for Petroleum Engineering Faculty“.



■ **Dr. Alik Ismail-Zadeh**, Institut für Angewandte Geowissenschaften, erhielt den Ambassador Award der American Geophysical Union. Mit dem Ambassador Award werden Personen geehrt, deren Leistungen über die traditionellen wissenschaftlichen Auszeichnungen hinausgehen.

■ **Lisa Käde**, Institut für Informations- und Wirtschaftsrecht und Zentrum für Angewandte Rechtswissenschaft, und ihr Team qualifizierten sich mit dem Tool viz.law beim Berlin Tech Hackathon für das Finale des Global Legal Hackathon in New York.

■ **Dr. Sven Killinger**, Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion, erhielt für seine Dissertation den Sparkassen-Umwelt-Preis 2018, der im Oktober 2019 verliehen wurde. Drei weitere junge Forscherinnen und Forscher des KIT wurden von der Umweltstiftung der Sparkasse Karlsruhe ausgezeichnet.

■ **Professor Dr. Matthias Kind**, Institut für Thermische Verfahrenstechnik, wurde zum Sekretar der Heidelberger Akademie der Wissenschaften ernannt.

■ **Dr. Frederik Kotz**, ehemals Institut für Mikrostrukturtechnik, erhielt für seine Dissertation am KIT den Südwestmetall-Förderpreis sowie den Deutschen Studienpreis der Körber-Stiftung in der Sektion Natur- und Technikwissenschaften.

■ Im September 2019 erhielt **Sebastian Kuntz**, Institut für Festkörperphysik, eine der drei gemeinsam vom KIT sowie den Universitäten Heidelberg und Göttingen vergebenen „Otto-Haxel-Auszeichnungen für Physik 2018“.



■ **Vladimir Lenok**, Institut für Experimentelle Teilchenphysik, und drei weitere Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler aus dem KIT wurden für die Teilnahme an der 69. Lindauer Nobelpreisträgertagung ausgewählt.

■ **Professorin Dr. Annette Leßmöllmann**, Institut für Germanistik, ist zur stellvertretenden Vorsitzenden des Programmausschusses des Hörfunkrats des Deutschlandradios gewählt worden.



■ **Professor Dr. Nikolaus Marsch**, Institut für Informations- und Wirtschaftsrecht, hat für seine Habilitationsschrift den Wissenschaftspreis der Deutschen Stiftung für Recht und Informatik (DSRI) erhalten.

■ **Professor Dr. Michael Mönnich**, KIT-Bibliothek, wurde in die Académie Internationale d'Histoire de la Pharmacie aufgenommen.

■ Die Ehrenmitgliedschaft des American Concrete Institute wurde an **Professor em. Dr. Harald S. Müller**, Institut für Massivbau und Baustofftechnologie, verliehen.

■ Die Académie de l'air et de l'espace hat **Professor Dr. Johannes Orphal**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, zum Korrespondierenden Mitglied gewählt.

■ **Professor Dr. Stefano Passerini**, Helmholtz-Institut Ulm, wurde in die Leopoldina, die Nationale Akademie der Wissenschaften, aufgenommen.



■ **Dr. Theo Peschke**, ehemals Institut für Biologische Grenzflächen, erhielt für seine Doktorarbeit am KIT den DECHEMA Industrial Bioprocess Award 2019.

■ **Dr. Magnus Schlösser**, Institut für Technische Physik, und drei weitere Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler aus dem KIT wurden für die Teilnahme an der 69. Lindauer Nobelpreisträgertagung ausgewählt.

■ **Andreas Schlüter**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, wurde in New York in den aktuellen Jahrgang des Schmidt Science Fellows Programms aufgenommen. Der Doktorand ist der einzige Repräsentant einer deutschen Einrichtung in dem Programm.

■ **Frank Scholze**, KIT-Bibliothek, wurde ab 2020 zum neuen Generaldirektor der Deutschen Nationalbibliothek berufen.

■ **Professor Dr. Alexandros Stamatakis**, Institut für Theoretische Informatik, gehört mit drei weiteren KIT-Angehörigen zu den „Highly Cited Researchers“ 2019, einer von der Web of Science Group geführten internationalen Rangliste.

■ **Professor Dr. Christoph Stiller**, Institut für Mess- und Regelungstechnik, ist vom Institute of Electrical and Electronics Engineers zum IEEE-Fellow ernannt worden.



■ **Professor Dr. York Sure-Vetter**, Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren, ist als Experte in den Zukunftskreis des Bundesministeriums für Bildung und Forschung berufen worden.

■ Die Ehrendoktorwürde der Universität Patras wurde an **Professor Dr. Theodoros Triantafyllidis**, Institut für Bodenmechanik und Felsmechanik, verliehen.

■ Das Magazin Capital zählt **Professorin Dr. Kathrin Valerius**, Institut für Kernphysik, unter den „Top 40 unter 40“ in der Kategorie „Wissenschaft und Gesellschaft“ zur „Jungen Elite 2019“.



■ **Professorin Dr. Melanie Volkamer**, Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren, wurde in den Steuerkreis der Initiative „IT-Sicherheit in der Wirtschaft“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie berufen.

■ **Professor Dr. Alexander Waibel**, Institut für Anthropomatik und Robotik, wurde auf der International Conference on Multimodal Interaction (ICMI) mit dem ICMI Sustained Accomplishment Award ausgezeichnet.

■ Der Soroptimist Club Karlsruhe zeichnet mit dem Erna-Scheffler-Förderpreises alle zwei Jahre Forscherinnen für exzellente wissenschaftliche Leistungen am KIT aus. Den Preis für eine Masterarbeit erhielt 2019 **Marie Weiel-Potyagaylo**, Steinbuch Centre for Computing.

■ Eine Bestenliste des manager magazins zählt **Professorin Dr. Marion A. Weissenberger-Eibl**, Institut für Entrepreneurship, Technologie-Management und Innovation, zu den 100 einflussreichsten Frauen der deutschen Wirtschaft.



■ **Professor Dr. Wolfgang Wernsdorfer**, Physikalisches Institut, gehört mit drei weiteren KIT-Angehörigen zu den „Highly Cited Researchers“ 2019, einer von der Web of Science Group geführten internationalen Rangliste.

■ Die Syddansk Universitet (University of Southern Denmark) hat **Professor Dr. Christof Wöll**, Institut für Funktionelle Grenzflächen, die Ehrendoktorwürde verliehen.

■ Das Magazin „Technology Review“ zeichnete **Dr. Sebastian Zanker**, ehemals Institut für Festkörperphysik, sowie zwei weitere KIT-Alumni für ihre herausragenden Projekte unter den zehn besten „Innovatoren unter 35“ aus.

■ Das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz hat **Dr. Karl-Friedrich Ziegahn**, Bereich IV, die Bayerische Staatsmedaille für Verdienste um die Umwelt verliehen. Außerdem wurde er in den Universitätsrat der Universität Augsburg sowie in die „FIA Environment and Sustainability Commission“ der Fédération Internationale de l'Automobile (FIA) berufen.



■ Die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech) hat **Professor Dr. Thomas Zwick**, Institut für Hochfrequenztechnik und Elektronik, in den Kreis ihrer Mitglieder gewählt.

### Institutionen

■ Das Projekt **ARES**, das bionische Schiffsbeschichtungen erforscht, welche die Reibung zwischen Schiffswänden und Wasser herabsetzen, erhielt den 1. Preis des Validierungspreises des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

■ Ein Team der Hochschulgruppe enactus hat mit dem Projekt **Evayu** sowohl den Stiftungspreis Wissen+Kompetenzen als auch den Publikumspreis gewonnen. Ziel des Projekts ist es, Feinstaubfilter in Verdunstungsanlagen indischer Schulen einzubauen.

■ Das am KIT mitentwickelte System **HoloMed**, bei dem Augmented Reality Chirurgen im Operationssaal unterstützt, erhielt den Innovationspreis NEO 2019 der TechnologieRegion Karlsruhe. Mit der simultanen Sprachübersetzungstechnologie der kites GmbH stand noch eine zweite Entwicklung aus dem KIT im Finale des NEO.



■ Die Stadt **Karlsruhe** wurde von der UNESCO zur Creative City of Media Arts gekürt. Das KIT war im Advisory Board an der Entwicklung des Aktionsplans beteiligt



■ Das **KIT** wurde im Wettbewerb EXIST-Potentiale des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie im Schwerpunkt „international überzeugen“ aus 220 Hochschulen zur Förderung ausgewählt. Der Antrag wurde federführend von der Dienstleistungseinheit Innovations- und Relationsmanagement eingereicht.

■ Das **KIT** wurde bei der Jahrestagung des Bundesverbandes Hochschulkommunikation mit dem „Preis für vorbildliche Ausbildung von Volontärinnen und Volontären 2019“ ausgezeichnet. Die Abteilung SEK-Gesamtkommunikation bildet seit Jahren Volontärinnen und Volontäre für ihre künftigen Aufgaben in der Wissenschaftskommunikation aus.

■ Der Deutsche Fachverband für Luft- und Wasserhygiene e. V. zeichnete das **KIT** (Campus Nord) für „vorbildliche Arbeit im Bereich der Raumlufthygiene“ aus.

■ Der Landkreis Karlsruhe hat das **KIT Energy Lab 2.0** im Auszeichnungsverfahren „Beispielhaftes Bauen Landkreis Karlsruhe 2013–2019“ ausgezeichnet.

■ Der **Mehr.WERT.Pavillon**, den Studierende, Forschende und Lehrende der KIT-Fakultät für Architektur aus wiederverwendeten und -verwerteten Materialien entworfen und realisiert haben, ist mit einem materialPREIS 2019 in der Kategorie „Publikums-Voting“ ausgezeichnet worden.

■ Der Landkreis Karlsruhe hat die **Personalentwicklung und Berufliche Ausbildung** des KIT für ihre vorbildhafte Arbeit zur Integration von Geflüchteten, Migrantinnen und Migranten in Arbeit und Ausbildung mit dem Kreisintegrationspreis ausgezeichnet.

■ Das Forschungsprojekt „**SDaC – Smart Design and Construction**“ war im zweistufigen Innovationswettbewerb „Künstliche Intelligenz als Treiber volkswirtschaftlich relevanter Ökosysteme“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie erfolgreich. Aus über 130 Konsortien aus allen Branchen setzten sich 16 durch, darunter SDaC und weitere 2 Projekte mit Beteiligung des KIT.

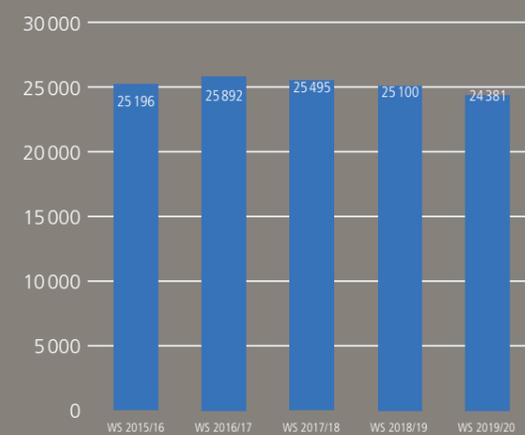


■ Sowohl das **Sinfonieorchester** des KIT unter Leitung von Tobias Drewelius als auch das **Kammerorchester** unter Leitung von Dieter Köhnlein haben sich beim Landesorchestrierwettbewerb des Deutschen Musikrats für den 10. Deutschen Orchesterwettbewerb qualifiziert.

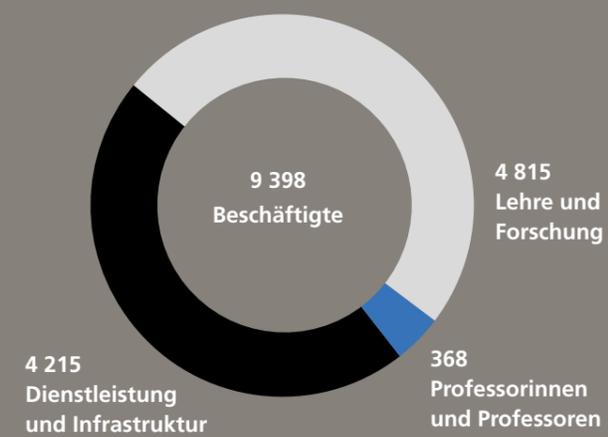


# ZAHLEN, FAKTEN, DATEN

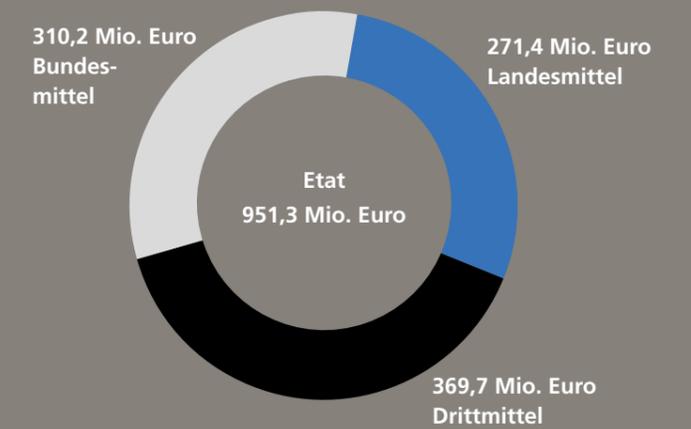
Entwicklung der Studierendenzahl



Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter 2019



Gesamtbudget 2019

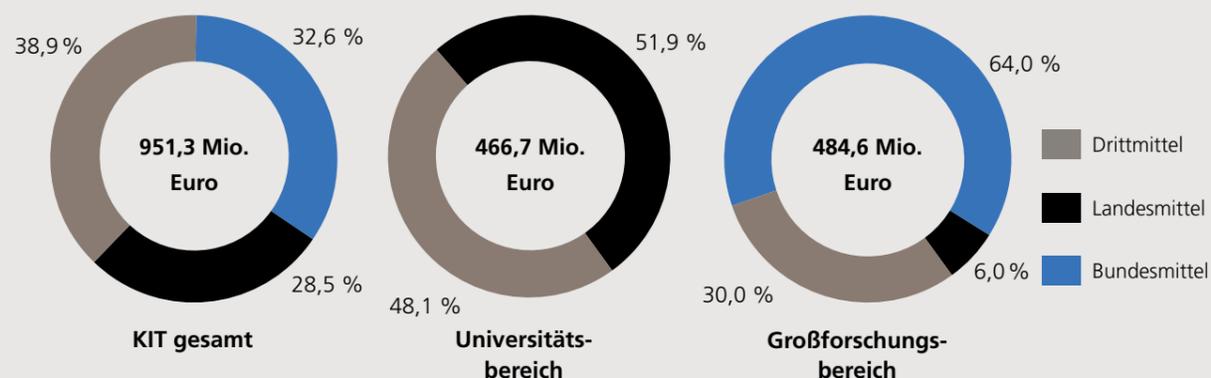


## INHALT

FINANZEN .....	106	INNOVATION.....	134
Verhältnis von Bundes-, Landes- und Drittmittelerträgen .....	106	Innovationskennzahlen .....	134
Finanzierung nach Mittelherkunft .....	106	Gründungen .....	134
Drittmittel nach Mittelherkunft .....	107		
Finanzierung nach Mittelverwendung .....	107		
		PREISE.....	135
PERSONALIA .....	108	Externe Preise .....	135
Personalzahlen KIT gesamt.....	108	KIT-Fakultätslehrpreise.....	135
Habilitationen .....	109	Doktorandenpreise .....	135
Ernennungen.....	109		
Emeritierungen/Eintritte in den Ruhestand .....	110	MEDIEN/PUBLIKATIONEN .....	136
		Entwicklung der medialen Sichtbarkeit.....	136
STUDIERENDE .....	112	Publikationen.....	136
Studierende gesamt.....	112		
Studierende nach Abschlusszielen .....	112	RANKINGS .....	137
Studierende nach Fächergruppen.....	113	Nationale Rankings .....	137
Ausländische Studierende nach Fächergruppen.....	113	Internationale Rankings .....	137
Ausländische Studierende nach Ländern (Top 20 von 130) .....	114		
Studienanfängerinnen und -anfänger nach Abschlusszielen im 1. Fachsemester* .....	114	NACHHALTIGKEIT .....	138
Entwicklung der Zahl der Studienanfängerinnen und -anfänger im 1. Fachsemester* .....	115	CO <sub>2</sub> -Emissionen Heizkraftwerke am Campus Nord .....	138
Herkunft der Studierenden.....	115	Energieeinsatz und Energieerzeugung am Campus Nord.....	138
Entwicklung der Zahl der Absolventinnen und Absolventen.....	116	Ver- und Entsorgungsleistung.....	139
Promovierende nach Fächergruppen .....	116	Flächenverteilung.....	139
Studiengänge .....	117		
		ORGANIGRAMME.....	140
FORSCHEN.....	121		
Koordinierte Forschungsprogramme .....	121		
ERC-Grants.....	124		
Nachwuchsgruppen .....	125		
Juniorprofessuren .....	130		
Graduiertenschulen.....	132		
Graduiertenkollegs.....	132		

## FINANZEN

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



### Finanzierung nach Mittelherkunft

KIT gesamt

in Mio. Euro	2015	2016	2017	2018	2019
Mitteleinnahmen gesamt	860,8	851,1	901,7	880,9	951,3
Drittmittel	358,0	336,4	358,7	338,0	369,7
Landesmittel	248,1	251,5	255,4	263,0	271,4
Bundesmittel	254,7	263,2	287,6	279,9	310,2

Universitätsbereich

in Mio. Euro	2015	2016	2017	2018	2019
Mitteleinnahmen gesamt	428,4	429,6	445,9	440,3	466,7
Drittmittel**	208,7	208,1	218,7	206,5	224,4
Landesmittel**	219,7	221,5	227,2	233,8	242,3
Bundesmittel*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

\*\* Qualitätssicherungsmittel (ca. 12,5 Mio. Euro) wurden bis 2014 den Drittmitteln, ab 2015 den Landesmitteln zugeordnet.

Großforschungsbereich

in Mio. Euro	2015	2016	2017	2018	2019
Mitteleinnahmen gesamt	432,4	421,5	455,8	440,6	484,6
Drittmittel	149,3	128,3	140,0	131,5	145,3
Landesmittel	28,4	30,0	28,2	29,2	29,1
Bundesmittel	254,7	263,2	287,6	279,9	310,2

### Drittmittel nach Mittelherkunft

KIT gesamt

in Mio. Euro	2015	2016	2017	2018	2019
Drittmittel gesamt	358,0	336,4	358,7	338,0	369,7
Drittmittel DFG inkl. SFB	44,1	50,3	52,9	51,4	59,9
Drittmittel EU	32,3	29,4	30,0	25,2	28,5
Drittmittel Bund und Land	133,8	124,0	140,9	129,2	142,6
Sonstige Erträge	147,8	132,7	134,9	132,2	138,7

Universitätsbereich\*

in Mio. Euro	2015	2016	2017	2018	2019
Drittmittel gesamt	208,7	208,1	218,7	206,5	224,4
Drittmittel DFG inkl. SFB	38,8	41,1	41,4	42,9	45,1
Drittmittel EU	13,3	11,0	11,9	9,6	11,0
Drittmittel Bund und Land	92,1	90,6	93,6	83,0	91,2
Sonstige Erträge	64,5	65,4	71,8	71,0	77,1

\* Als Drittmittelerträge gelten alle Erträge und Zuwendungen, die dem Universitätsbereich außerhalb der Grundfinanzierung im Rahmen des Solidarpakts zufließen.

Großforschungsbereich

in Mio. Euro	2015	2016	2017	2018	2019
Drittmittel gesamt	149,3	128,3	140,0	131,5	145,3
Drittmittel DFG inkl. SFB	5,3	9,2	11,5	8,5	14,8
Drittmittel EU	19,0	18,4	18,1	15,6	17,5
Drittmittel Bund und Land	41,7	33,4	47,3	46,2	51,4
Sonstige Erträge	83,3	67,3	63,1	61,2	61,6

### Finanzierung nach Mittelverwendung

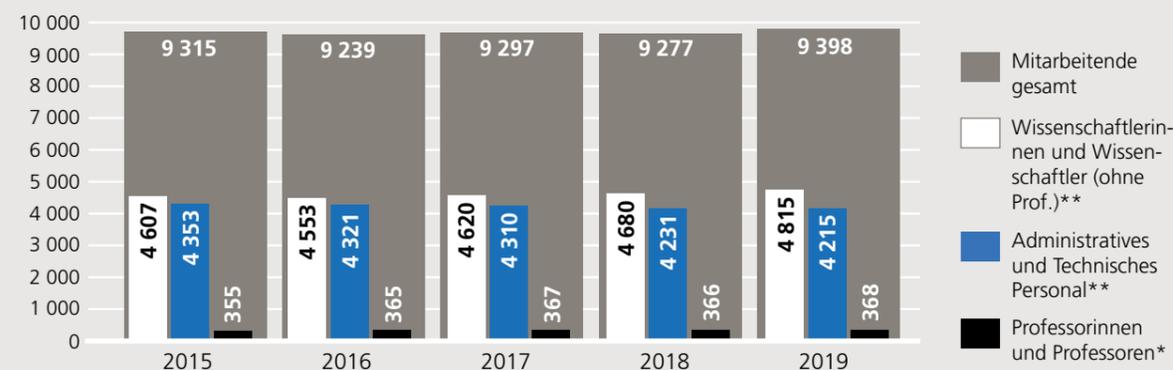
in Mio. Euro	KIT gesamt	Universitätsbereich*	Großforschungsbereich
Gesamtausgaben	951,3	466,7	484,6
Investitionen insgesamt	109,4	34,3	75,1
davon Großinvestitionen	28,8	0	28,8
davon laufende Investitionen	80,6	34,3	46,3
Personalausgaben	597,4	336,0	260,4
Sachausgaben	244,9	95,8	149,1

\* Zahlen des handelsrechtlichen Jahresabschlusses korrigiert um nicht ausgaberelevante Aufwandspositionen (z. B. Rückstellungen).

## PERSONALIA

## Personalzahlen KIT gesamt

Personal (in Köpfen)	2015	2016	2017	2018	2019
Mitarbeitende gesamt	9 315	9 239	9 297	9 277	9 398
davon Frauen	3 363	3 373	3 447	3 454	3 553
Professorinnen und Professoren*	355	365	367	366	368
davon Frauen	47	49	49	51	54
davon Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren	8	8	7	9	11
davon Frauen	3	3	2	3	3
davon internationale Professorinnen und Professoren	32	34	36	39	43
davon Stiftungsprofessuren	8	9	9	7	6
Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (ohne Prof.)**	4 607	4 553	4 620	4 680	4 815
davon Frauen	1 193	1 190	1 244	1 255	1 317
davon drittmittelfinanzierte Beschäftigte	2 365	2 341	2 408	2 421	2 446
davon internationale Beschäftigte	933	950	990	1 035	1 135
davon Beschäftigte mit Zeitvertrag	3 677	3 561	3 585	3 612	3 737
davon Beschäftigte in Teilzeit	1 436	1 529	1 530	1 587	1 605
Administratives und Technisches Personal**	4 353	4 321	4 310	4 231	4 215
davon Frauen	2 123	2 134	2 154	2 148	2 182
davon drittmittelfinanzierte Beschäftigte	746	736	753	785	751
davon internationale Beschäftigte	191	194	205	212	223
davon Beschäftigte mit Zeitvertrag	1 158	1 056	965	894	845
davon Beschäftigte in Teilzeit	1 058	1 112	1 110	1 101	1 149
davon Auszubildende inkl. Stud. DHBW	471	464	432	396	371
davon Frauen	139	162	152	154	140
Anteil Auszubildende an Gesamtzahl Beschäftigte [%]	5	5	5	4	4



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

\*\* Abweichungen zum Jahresbericht 2016 wg. Neufassung der Kategorie

## Habilitationen

	2015	2016	2017	2018	2019
Gesamt	22	19	20	7	12
Männer	17	16	19	7	10
Frauen	5	3	1	0	2

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

Name, Bereich	Widmung der Professur	Vorgängerinstitution
Prof. Dr. Tabea Arndt, Bereich III	Supraleitende Magnettechnologie	Siemens AG
Prof. Dr. Dorothee Frey, Bereich V	Analysis	TU Delft
Prof. Dr. Markus Garst, Bereich V	Theoretische Festkörperphysik	TU Dresden
Prof. Simon Hartmann, Bereich IV	Bauplanung und Entwerfen	HHF Architekten Büro Basel
Prof. Dr. Tobias Hartnick, Bereich V	Algebra und Geometrie	Justus- Liebig- Universität Giessen
Prof. Dr. Anne Koziolk, Bereich II	Software-Technik	KIT
Prof. Dr. Nikolaus Marsch, Bereich II	Öffentliches Recht, insbesondere öffentliches Informationsrecht, Datenschutzrecht und Regulierungsrecht	KIT
Prof. Dr. Laurent Schmalen, Bereich II	Nachrichtensysteme	Nokia Bell Labs
Prof. Dr. Thorsten Stein, Bereich II	Sportwissenschaft mit Schwerpunkt Bewegungswissenschaft und Biomechanik	KIT
Prof. Dr. Ahmet Cagri Ulusoy, Bereich III	Integrierte Hochgeschwindigkeitsschaltungen	Michigan State University
Prof. Dr. Joaquin Medina Warmburg, Bereich IV	Bau- und Architekturgeschichte	Universidad Torcuato di Tella

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

Name, Bereich	Widmung der Professur	Vorgängerinstitution
Tenure-Track-Prof. Dr. Pascal Friederich, Bereich II	KI-Methoden in den Materialwissenschaften	University Toronto
Tenure-Track-Prof. Fabian Krüger, Bereich II	Empirische Wirtschaftsforschung	Universität Heidelberg
Jun.-Prof. Dr. Franziska Mathis-Ullrich, Bereich II	Medizinrobotik	ETH Zürich



## PERSONALIA

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

Name, Bereich	Widmung der Professur	Vorgängerinstitution
Jun.-Prof. Dr. Katharina Scherf, Bereich I	Bioaktive und funktionelle Lebensmittelinhaltsstoffe	Leibniz LSB
Jun.-Prof. Dr. Julian Thimme, Bereich II	Finanzwirtschaft, Banken und Versicherungen	Goethe-Universität Frankfurt
Tenure-Track-Prof. Dr. Christian Wressnegger, Bereich II	KI-Methoden in der IT-Sicherheit/ IT-Sicherheit KI-basierter Systeme	TU Braunschweig

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

Name	Art	KIT-Fakultät
Prof. Dr. Ron Dagan	Apl. Professor	Maschinenbau
Prof. Dr. Kirsten Drüppel	Apl. Professor	Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
Prof. Dr. Chris Gerbing	Honorarprofessor	Geistes- und Sozialwissenschaften
PD Dr. Julian Hanschke	Apl. Professor	Architektur
PD Dr. Hendrik Hölscher	Apl. Professor	Maschinenbau
Prof. Dr. Dietmar Hönig	Honorarprofessor	Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
Prof. Dr. Alexander Konyukhov	Apl. Professor	Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
Prof. Dr. Martin Kremmer	Honorarprofessor	Maschinenbau
Prof. Dr. Peer Kunstmann	Apl. Professor	Informatik

## Emeritierungen/Eintritte in den Ruhestand

Name	Institut	Bereich
Prof. Dr. Rüdiger Dillmann	Institut für Anthropomatik und Robotik	Bereich II
Prof. Dr. Martin Fischer	Institut für Berufspädagogik und Allgemeine Pädagogik	Bereich II
Prof. Dr. Harald Fuchs	Institut für Nanotechnologie	Bereich V
Prof. Kerstin Gothe	Institut Entwerfen von Stadt und Landschaft	Bereich IV
Prof. Dr. Eberhard Hohnecker	Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen	Bereich IV
Prof. Dr. Ellen Ivers-Tiffée	Institut für Angewandte Materialien	Bereich III
Prof. Dr. Andreas Kirsch	Institut für Angewandte und Numerische Mathematik	Bereich V
Prof. Dr. Dietmar Koch	Institut für Angewandte Materialien	Bereich III

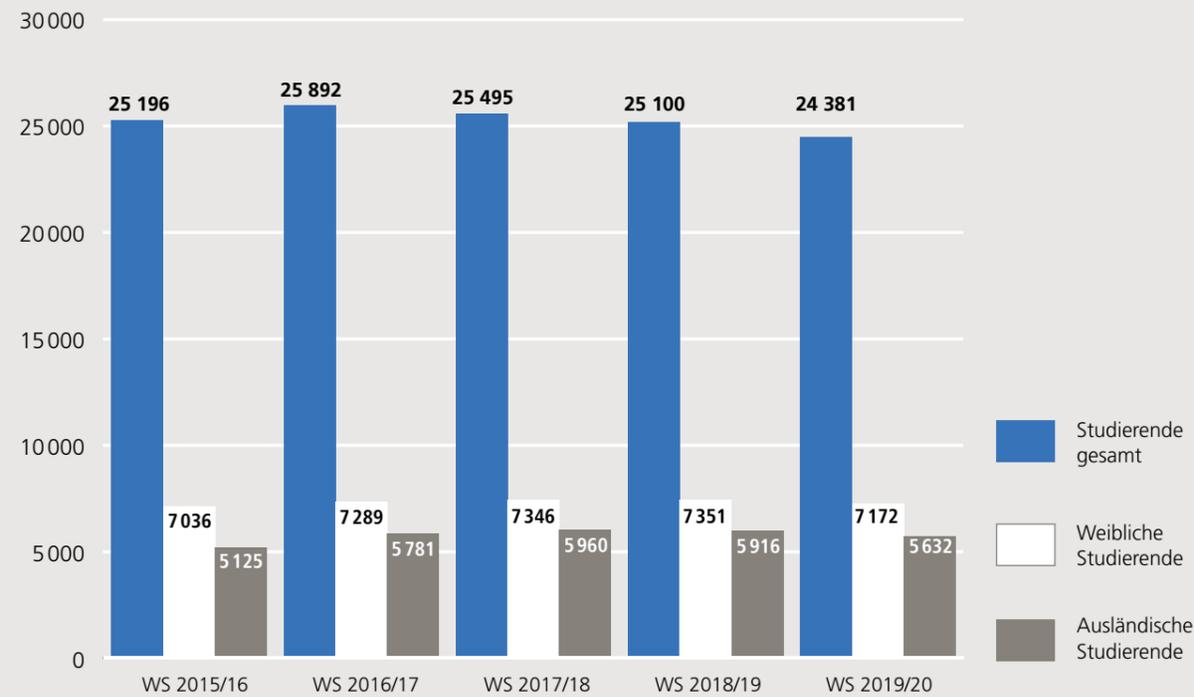


## → Emeritierungen/Eintritte in den Ruhestand

Name	Institut	Bereich
Prof. Dr. Thomas Schulenberg	Institut für Kern- u. Energietechnik	Bereich III
Prof. Dr. Theodoros Triantafyllidis	Institut für Bodenmechanik und Felsmechanik	Bereich IV
Prof. Dr. Lutz Weis	Institut für Analysis	Bereich V

## STUDIERENDE

### Studierende gesamt



### Studierende nach Abschlusszielen

Abschlussziel	WS 2015/16	WS 2016/17	WS 2017/18	WS 2018/19	WS 2019/20
Bachelor	14 136	14 245	14 129	13 810	13 495
Master	8 181	9 193	9 424	9 313	8 955
Lehramt (Gymnasien und Berufliche Schulen)	780	823	872	918	952
Promotion	664	555	475	457	441
Staatsexamen	50	23	14	6	0
Diplom	796	462	57	50	32
Studienkolleg	218	230	207	214	185
ohne Abschluss*	371	361	317	332	321
<b>Gesamt</b>	<b>25 196</b>	<b>25 892</b>	<b>25 495</b>	<b>25 100</b>	<b>24 381</b>

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

### Studierende nach Fächergruppen

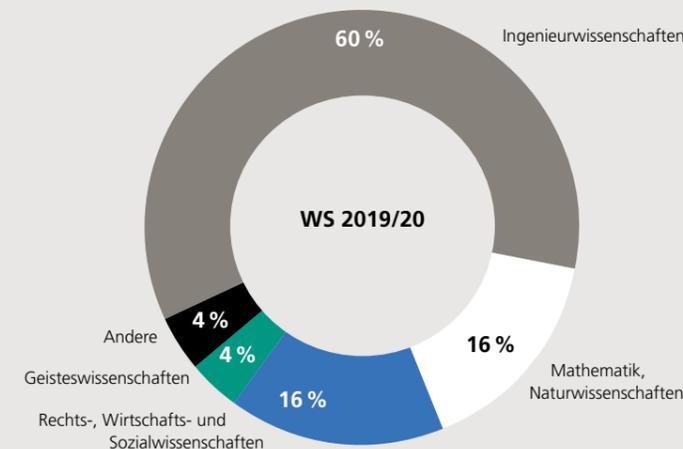
Fächergruppen	WS 2015/16	WS 2016/17	WS 2017/18	WS 2018/19	WS 2019/20
Ingenieurwissenschaften	15 204	15 785	15 671	15 303	14 729
Mathematik, Naturwissenschaften	4 536	4 504	4 225	4 156	4 042
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	3 831	3 889	3 854	3 835	3 833
Geisteswissenschaften	832	840	872	889	877
Andere	793	874	873	917	900
<b>Gesamt</b>	<b>25 196</b>	<b>25 892</b>	<b>25 495</b>	<b>25 100</b>	<b>24 381</b>

### Ausländische Studierende nach Fächergruppen

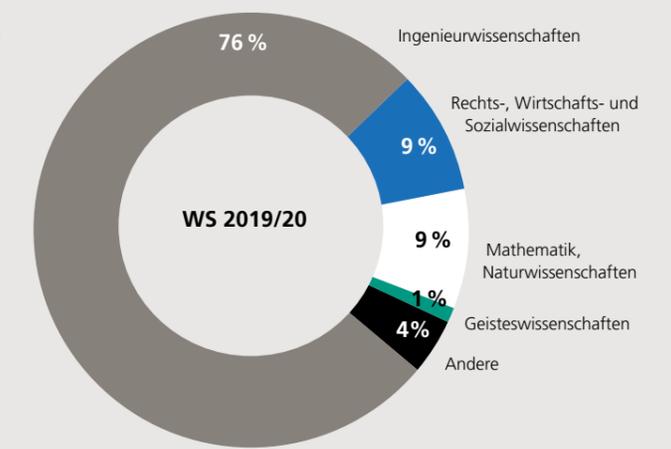
Fächergruppen	WS 2015/16	WS 2016/17	WS 2017/18	WS 2018/19	WS 2019/20
Ingenieurwissenschaften	3 951	4 483	4 674	4 565	4 267
Mathematik, Naturwissenschaften	391	457	447	473	507
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	473	508	527	515	529
Geisteswissenschaften	71	83	81	79	78
Andere	234	250	231	284	251
<b>Gesamt</b>	<b>5 120</b>	<b>5 781</b>	<b>5 960</b>	<b>5 916</b>	<b>5 632</b>

Ausländische Studierende: keine deutsche Staatsangehörigkeit

### Studierende nach Fächergruppen

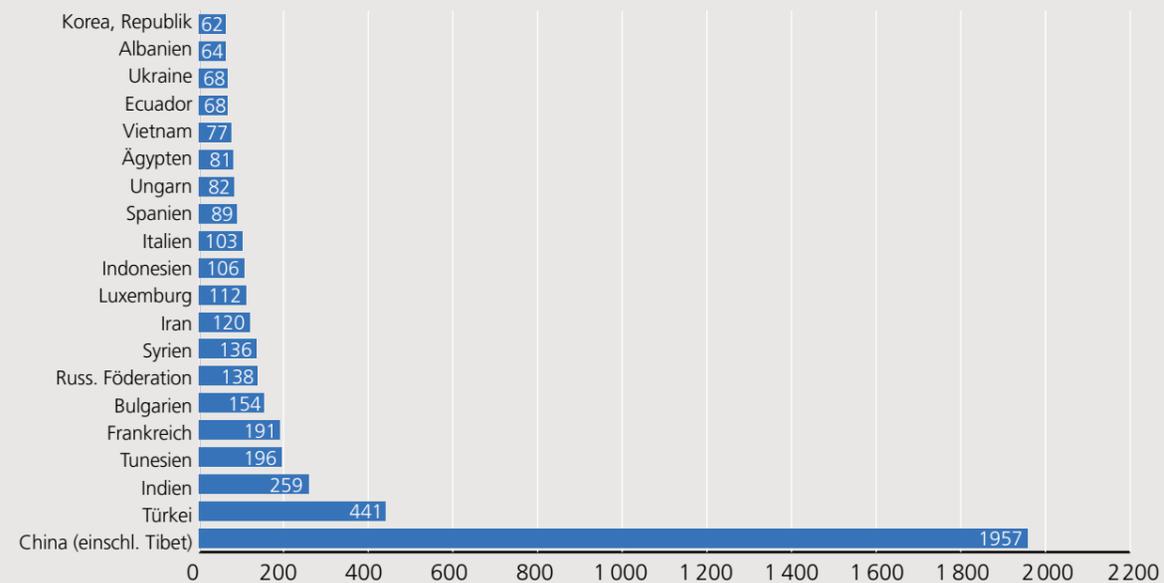


### Ausländische Studierende nach Fächergruppen



## STUDIERENDE

Ausländische Studierende nach Ländern (Top 20 von 130)



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



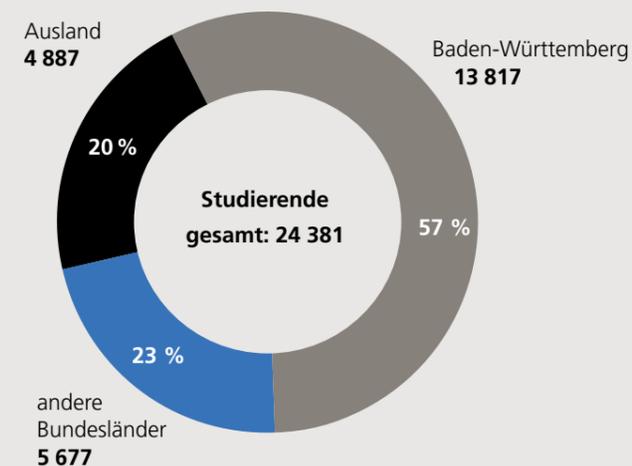
\* ohne Doktorandinnen, Doktoranden und Austauschstudierende, die keinen Abschluss am KIT anstreben

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

Abschlussziel	2015	2016	2017	2018	2019
Bachelor	4 214	4 439	4 551	4 076	4 038
Master	3 196	3 433	3 390	2 765	2 924
Lehramt Bachelor Gymnasien	136	168	180	223	211
Lehramt Bachelor Berufliche Schulen	32	39	37	28	16
Lehramt Master Gymnasium	0	0	0	0	33
Lehramt Master Berufliche Schulen	19	17	8	15	27
Studienkolleg	285	285	325	240	260
<b>Gesamt</b>	<b>7 882</b>	<b>8 381</b>	<b>8 491</b>	<b>7 347</b>	<b>7 509</b>

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

Herkunft der Studierenden im WS 2019/20\*

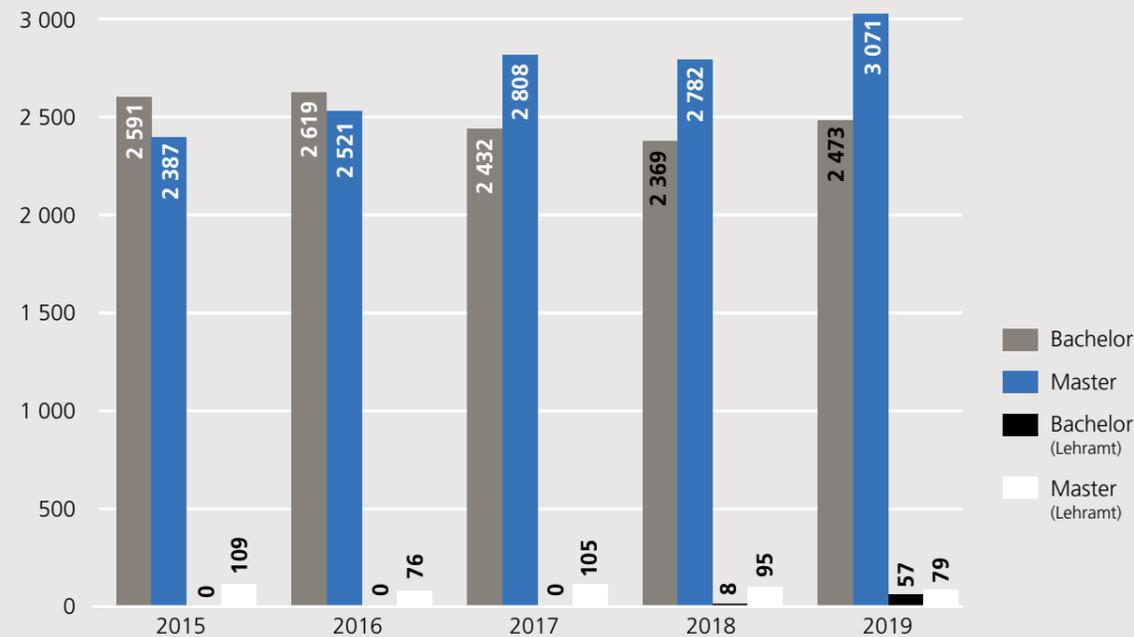


\*nach Ort des Erwerbs der Hochschulzugangsberechtigung

Region	Studierende
Karlsruhe Stadt- und Landkreis	4 066
Regierungspräsidium Karlsruhe	3 690
übriges Baden-Württemberg	6 061
<b>Baden-Württemberg gesamt</b>	<b>13 817</b>
Rheinland-Pfalz	1 725
Bayern	997
Hessen	863
NRW	851
Niedersachsen	383
übrige Bundesländer	858
<b>Deutschland ohne Baden-Württemberg</b>	<b>5 677</b>
Asien	2 839
Europa	1 269
Afrika	369
Amerika	399
Australien und Ozeanien	11
<b>Ausland</b>	<b>4 887</b>
<b>KIT gesamt</b>	<b>24 381</b>

STUDIARENDE

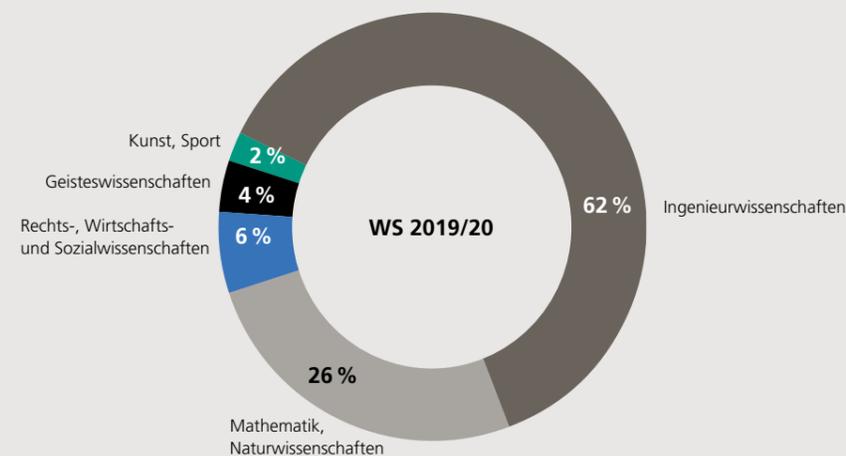
Entwicklung der Zahl der Absolventinnen und Absolventen\*



\* Die Zahlen der Absolventinnen und Absolventen für das Jahr 2019 sind noch nicht abschließend

Promovierende nach Fächergruppen

Fächergruppen	männlich	weiblich	Gesamt
Ingenieurwissenschaften	1554	391	1 945
Mathematik, Naturwissenschaften	493	328	821
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	132	64	196
Geisteswissenschaften	63	78	141
Kunst, Sport	25	28	53
<b>Gesamt</b>	<b>2 267</b>	<b>889</b>	<b>3 156</b>



Studiengänge Fächergruppe Ingenieurwissenschaften

Fach (Studiengänge)	Bachelor	Master (konsekutiv)	Lehramt	Master (weiterbildend)	Doppelabschluss
Altbauinstandsetzung				●	
Architektur	●	●			Deutsch-Französischer Doppelmaster (École Nationale Supérieure d'Architecture de Strasbourg, Frankreich)
Bauingenieurwesen	●	●			
Bioingenieurwesen	●	●			
Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik	●	●			
Elektrotechnik und Informationstechnik	●	●			Deutsch-Französische Doppelabschlüsse B.Sc. und M.Sc. (Institut National Polytechnique Grenoble, Frankreich)
Energy Engineering and Management				●	
Financial Engineering				●	
Funktionaler und Konstruktiver Ingenieurbau – Engineering Structures		●			
Geodäsie und Geoinformatik	●	●			Deutsch-Französische Doppelabschlüsse B.Sc. und M.Sc. (Institut National des Sciences Appliquées Strasbourg, Frankreich) Doppelmaster (Università degli Studi di Trento, Italien)
Remote Sensing and Geoinformatics		●			
Information Systems Engineering and Management				●	
Informatik	●	●	●		Doppelmaster Informatik (Institut National Polytechnique Grenoble, Frankreich) Doppelmaster Kryptographie (Université de Rennes, Frankreich)
Informationswirtschaft	●	●			
Management of Product Development				●	
Maschinenbau	●	●			Deutsch-Französisches Bachelor-Master-übergreifendes Programm (Arts et Métiers ParisTech, Frankreich) Deutsch-Französisches Bachelor-Master-übergreifendes Programm (Institut National des Sciences Appliquées Lyon, Frankreich)



## STUDIARENDE

## → Studiengänge Fächergruppe Ingenieurwissenschaften

Fach (Studiengänge)	Bachelor	Master (konsekutiv)	Lehramt	Master (weiterbildend)	Doppelabschluss
					Deutsch-Französisches Bachelor-Master-übergreifendes Programm ( <i>École Polytechnique Paris, Frankreich</i> ) Deutsch-Französischer Doppelmaster ( <i>Institut National Polytechnique Grenoble, Frankreich</i> ) Deutsch-Bulgarischer Doppelabschluss FDIBA-Kooperation ( <i>TU Sofia, Bulgarien</i> ) 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> ) Masterprogramm ENTECH ( <i>IST Lisboa, Portugal; Uppsala Universität, Schweden; INP Grenoble, Frankreich</i> )
Mechanical Engineering (International)	●				
Materialwissenschaft und Werkstofftechnik	●	●			
Mechatronik und Informationstechnik	●	●			
Mobilität und Infrastruktur		●			
Naturwissenschaft und Technik			●		
Optics and Photonics		●			Doppelmaster Programm ( <i>Aix Marseille Université, Frankreich; École Centrale de Marseille, Frankreich; Barcelona Universities, Spanien</i> )
Production and Operations Management				●	
Regionalwissenschaft		●			Dual Master Degree Program ( <i>Universidad de Concepción, Chile</i> )
Water Science and Engineering		●			
Wirtschaftsinformatik	●	●			

## Studiengänge Fächergruppe Kunst, Kunstwissenschaften

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

## Studiengänge Fächergruppe Mathematik, Naturwissenschaften

Fach (Studiengänge)	Bachelor	Master (konsekutiv)	Lehramt	Master (weiterbildend)	Doppelabschluss
Angewandte Geowissenschaften	●	●			
Biologie	●	●	●		
Chemie	●	●	●		
Chemische Biologie	●	●			
Geographie			●		
Geoökologie	●	●			
Geophysik	●	●			
Lebensmittelchemie	●	●			
Mathematik	●	●	●		Deutsch-Französisches Bachelor-Master-übergreifendes Programm ( <i>École Polytechnique Paris, Frankreich</i> )
Meteorologie	●	●			
Physik	●	●	●		Deutsch-Französischer Doppelmaster ( <i>UFR de Physique der Université Joseph Fourier Grenoble, Frankreich</i> ) Deutsch-Französischer Doppelmaster ( <i>École Polytechnique Paris, Frankreich</i> )
Technomathematik	●	●			
Wirtschaftsmathematik	●	●			

## Studiengänge Fächergruppe Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Fach (Studiengänge)	Bachelor	Master (konsekutiv)	Lehramt	Master (weiterbildend)	Doppelabschluss
Ingenieurpädagogik			●		
Ingenieurpädagogik für Ingenieurinnen und Ingenieure			●		
Pädagogik	●	●			
Technische Volkswirtschaftslehre	●	●			
Wirtschaftsingenieurwesen	●	●			Deutsch-Französischer Doppelmaster (Institut National Polytechnique Grenoble, Frankreich) Doppelmaster (Linköpings universitet, Schweden)

\* Wird zum Sommersemester 2019 eingestellt

## Studiengänge Fächergruppe Sport

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

## Studiengänge Fächergruppe Geisteswissenschaften

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

## FORSCHEN

## Koordinierte Forschungsprogramme

Sonderforschungsbereiche am KIT mit KIT als Sprecher-Hochschule

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher	Laufzeit
SFB 1173/1	Wellenphänomene: Analysis und Numerik	Prof. Dr. Marlis Hochbruck, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik	2015 – 2023
SFB 1176/1	Molekulare Strukturierung weicher Materie	Prof. Dr. Michael Meyer, Institut für Organische Chemie	2016 – 2020
SFB/TRR 257	Phänomenologische Elementarteilchenphysik nach der Higgs-Entdeckung	Prof. Dr. Kirill Melnikov, Institut für Theoretische Teilchenphysik	2019 – 2022

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 am KIT mit KIT als Sprecher-Hochschule

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher	Laufzeit
FOR 1598	From Catchments as Organised Systems to Models based on Dynamic Functional Units – CAOS	Prof. Dr. Erwin Zehe, Institut für Wasser und Gewässerentwicklung	2011 – 2019
FOR 1650	Dislocation based Plasticity	Prof. Dr. Peter Gumbsch, Institut für Angewandte Materialien	2011 – 2019
FOR 2383	Erfassung und Steuerung dynamischer lokaler Prozesszustände in Mikroreaktoren mittels neuer in-situ-Sensorik	Prof. Dr. Roland Dittmeyer, Institut für Mikroverfahrenstechnik	2016 – 2023

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.

Sonderforschungsbereiche mit Beteiligung des KIT

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligung KIT	Laufzeit
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 89/3	Invasives Rechnen (InvasIC)	Prof. Dr. Jürgen Teich, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (Sprecher) Prof. Dr. Jörg Henkel, Institut für Technische Informatik, KIT	2010 – 2022



## FORSCHEN

## → Sonderforschungsbereiche mit Beteiligung des KIT

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligung KIT	Laufzeit
SFB TRR 150/2	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 – 2022
SFB TRR 165/2	Waves to Weather: Wellen, Wolken, Wetter	Prof. Dr. George C. Craig, LMU München Prof. Dr. Volkmar Wirth, JGU Mainz Prof. Dr. Peter Knippertz, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, KIT	2015 – 2023

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 1246	Kilimanjaro ecosystems under global change	Prof. Dr. Ingolf Steffan-Dewenter, Universität Würzburg (Sprecher) Dr. Ralf Kiese, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, KIT	2010 – 2019
FOR 1451	Exploring mechanisms underlying the relationship between biodiversity and ecosystem functioning	Prof. Dr. Nico Eisenhauer, Universität Leipzig, (Sprecher) Prof. Dr. Wolfgang Wilcke, Institut für Geographie und Geoökologie, KIT	2010 – 2020
FOR 1498	Alkali-Kieselsäure-Reaktionen in Betonbauteilen bei gleichzeitiger zyklischer Beanspruchung und externer Alkali-zufuhr	Prof. Dr. Rolf Breitenbücher, Ruhr-Universität Bochum (Sprecher) Prof. Dr. Harald S. Müller, Institut für Massivbau und Baustofftechnologie, KIT	2011 – 2019
FOR 1525	INUIT – Ice Nuclei research Unit	Prof. Dr. Joachim Curtius, Universität Frankfurt am Main (Sprecher) Prof. Dr. Corinna Hoose, Dr. Alexei Kiselev, Prof. Dr. Thomas Leisner, Dr. Ottmar Möhler, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, KIT	2011 – 2019



## → DFG-geförderte Forschungsgruppen mit Beteiligung des KIT

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligung KIT	Laufzeit
FOR 1701	Introducing Non-Flooded Crops in Rice-Dominated Landscapes: Impact on Carbon, Nitrogen and Water Cycles (ICON)	Prof. Dr. Volkmar Wolters, Universität Gießen (Sprecher) Dr. Ralf Kiese, Prof. Dr. Klaus Butterbach-Bahl, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, KIT	2011 – 2019
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 – 2019
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 – 2019
FOR 2083	Integrierte Planung im öffentlichen Verkehr	Prof. Dr. Anita Schöbel, Georg-August-Universität Göttingen (Sprecherin) Prof. Dr. Dorothea Wagner, Institut für Theoretische Informatik, KIT	2015 – 2019
FOR 2093	Memristive Bauelemente für neuronale Systeme	Prof. Dr. Hermann Kohlstedt, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Sprecher) Dr. Kiran Chakravadhanula, Institut für Nanotechnologie, KIT	2014 – 2019
FOR 2290	Understanding Intramembrane Proteolysis	Prof. Dr. Dieter Langosch, Technische Universität München (Sprecher) Prof. Dr. Burkhard Luy, Institut für Organische Chemie, KIT	2015 – 2019
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 – 2019



## FORSCHEN

→ DFG-geförderte Forschungsgruppen mit Beteiligung des KIT

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligung KIT	Laufzeit
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 Klimafor- schung, KIT	2015 – 2019
FOR 2589	Zeitnahe Niederschlagsschätzung und -vorhersage	Prof. Dr. Christian von Savigny Universität Greifswald, (Sprecher) Prof. Dr. Wolfgang Wilcke, Institut für Geographie und Geoökologie, KIT	2018 – 2021
FOR 2730	Umweltveränderungen in Biodiversitäts-Hotspot-Ökosystemen Süd-Ecuadors: Systemantwort und Rückkopplungseffekte (RESPECT)	Prof. Dr. Christian von Savigny Universität Greifswald, (Sprecher) Prof. Dr. Wolfgang Wilcke, Institut für Geographie und Geoökologie, KIT	2018 – 2021
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 Klimafor- schung, KIT	2019 – 2022
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

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. 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 – 08/2023
Prof. Dr. Dennis Hofheinz, Institut für Technische Informatik, Bereich II	ERC Consolidator Grant PREP-CRYPTO – Preparing Cryptography for Modern Applications	07/2017 – 01/2020
Prof. Dr. Corinna Hoose, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	ERC Starting Grant C2Phase – Closure of the Cloud Phase	04/2017 – 03/2022

→

## → ERC-Grants

Name, Institut, Bereich	Titel des Vorhabens	Laufzeit
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 – 04/2023
Dr. Pavel Levkin, Institut für Toxikologie und Genetik, Bereich I	ERC Starting Grant DropCellArray – DropletMicroarrays: Ultra High- Throughput Screening of Cells in 3D Microenvironments	02/2014 – 01/2019
Prof. Dr. Holger Puchta, Botanisches Institut, Bereich I	ERC Advanced Grant CRISBREED – Multidimensional CRISPR/Cas mediated engineering of plant breeding	10/2017 – 09/2022
Dr. Frank Schröder, Institut für Kernphysik, Bereich V	PeV-Radio – Digital Radio Detectors for Galactic PeV Particles	02/2019 – 01/2024
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

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Prof. Dr. Florian Bernlochner, Institut für Experimentelle Teilchenphysik, Bereich V	Suche nach neuer Physik und Präzisionsmessung des CKM Matrixelements  Vub  mit dem Belle II Experiment	02/2018 – 09/2019
Dr. Frank Biedermann, Institut für Nanotechnologie Bereich V	In vitro und in vivo Sensing von (Bio)organischen Analyten mit neuartigen Hoch-Affinitätsrezeptoren	10/2016 – 09/2021
Dr. Christian Greiner, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	Size effects and microstructure evolution in textured metal surfaces during reciprocating sliding	10/2012 – 03/2019
Dr. Manuel Hinterstein, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	BNT-BT als zukünftige bleifreie Funktionswerkstoffe für PTCR-, Aktor- und Sensoranwendungen	04/2016 – 03/2021

→

## FORSCHEN

## → Emmy Noether-Nachwuchsgruppen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Dr. Nadine Rühr, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	Die Auswirkungen von Extremereignissen auf den Kohlenstoff- und Wasserkreislauf	10/2016 – 09/2019
Dr. Karsten Woll, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	Pulsed Metallurgy on Metallic Thin Films	01/2017 – 12/2022

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
Dr. Hartwig Anzt, Steinbuch Centre for Computing, Bereich II	Fixed-Point Methods for Numerics at Exascale (FINE)	05/2017 – 04/2022
Dr. Anna Böhmer, Institut für Festkörperphysik, Bereich V	Strain Tuning of Correlated Electronic Phases	10/2017 – 09/2022
Dr. Tom Brown, Institut für Automation und angewandte Informatik, Bereich III	New Methodologies to Master Complexity in Energy System Optimisations	04/2018 – 03/2024
Dr. Christian Grams, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	Sub-seasonal atmospheric predictability: understanding the role of diabatic outflow	10/2017 – 09/2022
Dr. Benno Meier, Institut für Biologische Grenzflächen 4, Bereich I	Hyperpolarized Magnetic Resonance	03/2019 – 02/2025
Dr. Ulrich Paetzold, Institut für Mikrostrukturtechnik, Bereich III	Nanophotonics for Perovskite/Silicon Multijunction Solar Cells	05/2016 – 04/2021
Dr. Alexander Schug, Steinbuch Centre for Computing, Bereich II	Multi-scale Simulations of Regulatory RNAs and Two-Component signal Transduction	04/2011 – 06/2019
Dr. Manuel Tsotsalas, Institut für Funktionelle Grenzflächen, Bereich I	Hierarchically Structured Biomaterials	01/2016 – 12/2020



## → Helmholtz-Nachwuchsgruppen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Dr. Kathrin Valerius, Institut für Kernphysik, Bereich V	Analysis of KATRIN data to measure the neutrino mass and search for new physics	07/2014 – 06/2019
Dr. Tonya Vitova, Institut für Nukleare Entsorgung, Bereich III	Advanced synchrotron-based systematic investigations of actinide (An) and lanthanide (Ln) systems to understand and predict their reactivity	07/2011 – 10/2019
Dr. Roswitha Zeis, Helmholtz-Institut Ulm, Bereich I	Investigation of Overpotentials in High Temperature Pro- ton Exchange Membrane Fuel Cells	05/2010 – 02/2020

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

## Industry Fellowship (IF)

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Dr. Nicole Stricker, wbk Institut für Produktionstechnik, Bereich III	Robuste Produktionstechnik	07/2019 – 06/2022
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

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

## Young Investigator Group

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Dr. Luise Kärger, Institut für Fahrzeugsystem- technik, Bereich III	Gewichtsoptimierte Fahrzeugstrukturen durch maßge- schneiderte Hochleistungsfaserverbunde (gefördert durch die Vector Stiftung)	07/2014 – 12/2021

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

## FORSCHEN

## BMBF-Nachwuchsgruppen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Dr. Gerardo Hernandez-Sosa, Lichttechnisches Institut, AG InnovationLab, Bereich III	BIOLicht – Gedruckte biologisch abbaubare organische lichtemittierende Bauteile	11/2014 – 10/2022
Dr. Julia Maibach, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	InSElde: Grenzflächen in Lithium-Ionen-Batterien verstehen und manipulieren	09/2017 – 09/2022
Dr. Aiko Voigt, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	Wolken-Strahlungs-Wechselwirkungen mit der nord-atlantischen Sturmzugbahn (CONSTRain)	09/2016 – 08/2021

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

## Weitere Nachwuchsgruppen und Fördermaßnahmen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit	Förderung
Dr. Christian Brandl, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	Computergestützte Nanomechanik von Materialien	05/2015 – 12/2020	DFG und andere
Dr. Dominic Bresser, Helmholtz-Institut Ulm, Bereich I	Neuartige Elektrodenmaterialien für Wiederaufladbare Elektrochemische Energiespeicher (NEW E <sup>2</sup> )	05/2017 – 06/2020	Vector-Stiftung
Dr. Azad M. Emin, Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik, Bereich I	Extrusion of Biopolymeric Systems	08/2016 – 07/2019	DFG und andere
Dr. Benjamin Flavel, Institut für Nanotechnologie, Bereich V	Carbon Nanotube based Solar Cells	11/2018 – 10/2021	Heisenberg-Stelle
Dr. Benjamin Häfner, wbk Institut für Produktionstechnik, Bereich III	Agile Produktionsregelkreise	02/2019 – 02/2024	EU, Carl-Zeiss-Stiftung
Dr. Andreas Haupt, Institut für Soziologie, Medien- und Kulturwissenschaft, Bereich II	Economic Inequality and Labor Markets	01/2015 – 01/2019	Eliteprogramm Postdoktorand/innen der Baden-Württemberg Stiftung, DFG



## → Weitere Nachwuchsgruppen und Fördermaßnahmen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit	Förderung
Dr. Robert Heinrich, Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation, Bereich II	Quality-driven System Evolution	03/2018 – 12/2019	MWK und BMBF
Dr. Michael Hirtz, Institut für Nanotechnologie, Bereich V	Dip-Pen Nanolithography and Related Techniques	03/2011 – 12/2020	DFG und andere
Dr. Daniel Hoang, Institut für Finanzwirtschaft, Banken und Versicherungen, Bereich II	Unternehmensfinanzierung	10/2016 – 09/2019	DFG und andere
Dr. Sebastian Höfener, Institut für Physikalische Chemie, Bereich I	Molecular electronic structure methods in complex environments	02/2017 – 12/2019	DFG und andere
Dr. Patrick Jochem, Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion, Bereich II	Transport und Energie	10/2009 – 07/2020	BMW i und andere
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. Axel Loewe, Institut für Biomedizinische Technik, Bereich III	Computational Cardiac Modelling	11/2018 – 06/2021	DFG und MWK
Dr. Rainer Mandel, Institut für Analysis, Bereich V	Nichtlineare Helmholtzgleichungen	05/2017 – 06/2019	Nachwuchsgruppe innerhalb eines SFB
Dr. Zbigniew Pianowski, Institut für Organische Chemie, Bereich I	Chemical Biology, Supramolecular Systems and Prebiotic Chemistry	10/2016 – 09/2019	DFG
Dr. Ioan M. Pop, Physikalisches Institut, Bereich V	Supraleitende Quantenelektronik	10/2015 – 09/2020	Sofja Kovalevskaja-Preis der Humboldt-Stiftung
Dr. Achim Rettinger, Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren, Bereich II	Adaptive Data Analytics	06/2014 – 06/2020	BMBF und EU



## FORSCHEN

### → Weitere Nachwuchsgruppen und Fördermaßnahmen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit	Förderung
Dr. Andy Rupp, Institut für Theoretische Informatik, Bereich II	CyPhyCrypt	07/2017 – 09/2019	DFG, KASTEL
Dr. Somidh Saha, Institut für Theoretische Informatik, Bereich II	Sylvanus	08/2019 – 10/2021	BMBF und andere
Dr. Birgit Schörkhuber, Institut für Analysis, Bereich V	Singularity Formation in non-linear PDEs	02/2019 -12/2021	SFB, Klaus-Tschira-Stiftung
Dr. Katrin Schulz, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	Dislocation based Continuum Theory of Plasticity	01/2016 – 12/2020	Margarete von Wrangell-Habilitationsstipendium des MWK u.a.
Dr. Philipp Schuster, Institut für Finanzwirtschaft, Banken und Versicherungen, Bereich II	Liquiditätseffekte auf Finanzmärkten	05/2017 – 09/2019	DFG und andere

### Juniorprofessuren

Name, Institut, Bereich	Widmung	Laufzeit
Jun.-Prof. Dr. Andreas Ch. Braun, Institut für Regionalwissenschaft, Bereich IV	Risikoorientierte Regionalentwicklung	05/2015 – 05/2020
Jun.-Prof. Dr. Pascal Friederich, Institut für Theoretische Informatik, Bereich II	KI-Methoden in den Materialwissenschaften	12/2019 – 12/2025
Jun.-Prof. Dr. Lennart Hilbert, Zoologisches Institut, Bereich I	Systembiologie/Bioinformatik	10/2018 – 09/2022
Jun.-Prof. Dr. Anne Koziolk, Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation, Bereich II	Softwaretechnik	02/2013 – 01/2019
Jun.-Prof. Dr. Fabian Krüger, Institut für Volkswirtschaftslehre, Bereich II	Empirische Wirtschaftsforschung	10/2019 – 10/2022
Jun.-Prof. Dr. Xian Liao, Institut für Analysis, Bereich V	Analysis Partieller Differentialgleichungen	11/2018 – 11/2022



### → Weitere Juniorprofessuren

Name, Institut, Bereich	Widmung	Laufzeit
Jun.-Prof. Dr. Franziska Mathis-Ullrich, Institut für Anthrop. u. Robotik, Bereich II	Medizinrobotik	04/2019 – 04/2025
Jun.-Prof. Dr. Boris Neubert, Institut für Visualisierung und Datenanalyse, Lehrstuhl für Computergrafik, Bereich II	Visual Computing	04/2015 – 05/2019
Jun.-Prof. Dr. Katharina Scherf, Institut für Angewandte Biowissenschaften, Bereich I	Bioaktive und funktionelle Lebensmittelinhaltsstoffe	08/2019 – 07/2025
Jun.-Prof. Dr. Matti Schneider, Institut für Technische Mechanik, Bereich III	Computational Micromechanics	09/2017 – 08/2021
Jun.-Prof. Dr. Katharina Schratz, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik, Bereich V	Zeitabhängige Partielle Differentialgleichungen	09/2013 – 08/2019
Jun.-Prof. Dr. Thorsten Stein, Institut für Sport und Sportwissenschaft, Bereich II	Bewegungswissenschaft und Biomechanik	04/2013 – 03/2019
Jun.-Prof. Dr. Julian Thimme, Institut für Finanzwirtschaft, Banken und Versicherungen, Bereich II	Finanzierung	08/2019 – 07/2025
Jun.-Prof. Dr. Ingo Wagner, Institut für Sport und Sportwissenschaft, Bereich II	MINT-Fachdidaktik im Bereich der Fächer Sport und Mathematik oder Physik	10/2018 – 09/2022
Jun.-Prof. Dr. Christian Wressnegger, Institut für Theoretische Informatik, Bereich II	Intelligente Systemsicherheit	12/2019 – 11/2025

## FORSCHEN

## Graduiertenschulen gefördert durch DFG bzw. Helmholtz-Gemeinschaft

Graduiertenschule	Förderer	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligte	Laufzeit
Karlsruhe School of Optics & Photonics (KSOP)	DFG	Prof. Dr. Ulrich Lemmer, Lichttechnisches Institut	2006 – 2019
Karlsruher Schule für Elementarteilchen- und Astro- teilchenphysik: Wissenschaft und Technologie (KSETA)	DFG	Prof. Dr. Ulrich Nierste, Institut für Theoretische Teilchenphysik	2012 – 2019
Graduiertenschule für Klima und Umwelt (GRACE)	HGF	Prof. Dr. Stefan Hinz, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung	2011 – 2022

## Graduiertenkollegs gefördert durch DFG bzw. Helmholtz-Gemeinschaft

Graduiertenkolleg	Förderer	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligte	Laufzeit
Elementarteilchenphysik bei höchster Energie und höchster Präzision	DFG	Prof. Dr. Dieter Zeppenfeld, Institut für Theoretische Physik	2011 – 2020
Molekulare Architekturen für die fluoreszente Bildgebung von Zellen	DFG	Prof. Dr. Hans-Achim Wagenknecht, Institut für Organische Chemie	2015 – 2019
Integrierte Entwicklung kontinuierlich-diskontinuierlich langfaserverstärkter Polymerstrukturen	DFG	Prof. Dr. Thomas Böhlke, Institut für Technische Mechanik Gemeinsam mit: University of Waterloo, Univer- sity of Western Ontario, Univer- sity of Windsor (alle Kanada)	2015 – 2019
Energiezustandsdaten – Informatik-Methoden zur Erfassung, Analyse und Nutzung	DFG	Prof. Dr. Klemens Böhm, Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation	2016 – 2020
Asymptotische Invarianten und Limiten von Gruppen und Räumen	DFG	Prof. Dr. Roman Sauer, Institut für Algebra und Geometrie, gemeinsam mit: Prof. Dr. Anna Wienhard, Mathematisches Institut, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	2016 – 2021
Simulation mechanisch-elektrisch-thermischer Vorgänge in Lithium-Ionen-Batterien	DFG	Prof. Dr. Thomas Wetzel, Institut für Thermische Verfahrenstechnik	2017 – 2021
Tailored Scale-Bridging Approaches to Computational Nanoscience	DFG	Prof. Dr. Marcus Elstner, Institut für Physikalische Chemie	2019 – 2023



## → Graduiertenkollegs gefördert durch DFG bzw. Helmholtz-Gemeinschaft

Graduiertenkolleg	Förderer	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligte	Laufzeit
Mechanisms and Interactions of Climate Change in Mountain Regions MICMoR	HGF	Prof. Dr. Hans Peter Schmid, Institut für Meteorologie und Klimaforschung	2012 – 2019
Energy Scenarios – Construction, Assessment and Impact	HGF	Prof. Dr. Armin Grunwald, Institut für Technikfolgenab- schätzung und Systemanalyse	2011 – 2019
Helmholtz International Research School for Astroparticle Physics and Enabling Technologies (HIRSAP)	HGF	Prof. Dr. Ralph Engel, Institut für Kernphysik	2018 – 2024
Helmholtz Information and Data Science School for Health (HIDSS4Health)	HGF	Prof. Dr. Ralf Mikut, Institut für Automation und angewandte Informatik	2019 – 2025

## INNOVATION

## Innovationskennzahlen

Jahr	Erfindungs- meldungen	Prioritäts- begründende Patentanmel- dungen	Schutzrechte (Bestand)	Lizenzeeinnah- men [Mio. Euro]	Gründungen (Spin-offs)	Beteiligungen an Spin-offs
2015	119	59	1 902	2,04	18 (8)	6
2016	127	55	2 000	1,70	21 (10)	7
2017	124	55	1 965	1,44	29 (10)	7
2018	115	63	1 949	1,57	21 (7)	9
2019	97	40	1 889	1,27	50 (9)	9

## Gründungen

Spin-offs	Start-ups
Appointrix GmbH	AIRflow
AURA	AskYourUI
CEPRI	Barbra
Promonode	Baustell
Schnaitec GmbH	Bladesign
secure radiation lab	BOCK auf Karlsruhe
SmellDect GmbH	carformore
Thissen Analytics GmbH	Constreo
VENTECON - Beckedorf und Wiest GbR	CreateData
	Entropify
	Fiami
	Forest Flight
	Frozensgusto
	Hebammenplattform
	INDO
	Itravelpoetry
	Just here for the food
	KANISTER
	Kit merch
	likvi
	Lumitrast
	MADOC
	ModuGen
	motyfes
	NeosAI
	nutrilize
	NVRRT Technologies (TRASH AI)
	Obviate-AI
	Ökobag
	PeachUp
	Raison d'Être
	she.codes
	Semantic Search Engine
	Sensum Tech.
	Smada
	smartING
	Steck-Fix
	The Fitness App
	Vivi
	Voxelhost
	VRWorkbench

## PREISE

## Externe Preise

(siehe eigenes Kapitel des Jahresberichts ab S. 88)

## KIT-Fakultätslehrpreise

KIT-Fakultät	Preisträgerinnen und Preisträger
Architektur	Prof. Dirk E. Hebel
Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften	Dominik Waleczko
Chemie und Biowissenschaften	Prof. Dr. Mirko Bunzel
Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik	Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Hermann Nirschl: Ermek Asylbekov, Jörg Baumgartner, Susanne Cernak, Maximilian Gaedtke, Dr. Marco Gleiß, Simon Hammerich, Michael Kespe, Benjamin Radel, Sebastian Schuhmann, Julian Ungerer
Elektrotechnik und Informationstechnik	Dr. Stefan Wünsch
Geistes- und Sozialwissenschaften	Prof. Dr. Stefan Scherer
Informatik	Dr. Iona Gheta
Maschinenbau	Prof. Dr. Andreas E. Guber
Mathematik	Prof. Dr. Roman Sauer und Dr. Holger Kammeyer
Physik	Dr. Antje Bergmann
Wirtschaftswissenschaften	Prof. Dr. Alexander Mädche

## Doktorandenpreise

## KIT-Doktorandenpreise

Name	Institut
Dr. Hannah Rothfuß	Institut für Technische Chemie und Polymerchemie
Dr. Andreas Schlüter	Institut für Meteorologie und Klimaforschung
Dr. Merita Tafili	Institut für Bodenmechanik und Felsmechanik

## Weitere Doktorandenpreise

Name	Institut	Institution
Dr. Almut Albiez	Institut für Angewandte Materialien	Bertha-Benz-Preis für Ingenieurinnen
Dr. Frederik Kotz	Institut für Mikrostrukturtechnik	Südwestmetall-Förderpreis
Dr. Sven Lindner	Institut für Kolbenmaschinen	Förderpreis der Friedrich und Elisabeth Boysen-Stiftung

## MEDIEN/PUBLIKATIONEN

### Entwicklung der medialen Sichtbarkeit

	2015	2016	2017	2018	2019
Print-Artikel	14 609	16 913	20 372	20 191	24 756
Online-Artikel*	13 309	18 098	19 599	23 574	23 635

\*Abweichung zu früheren Jahresberichten wegen Aktualisierung der Daten.

### Publikationen

Erfasste Publikationen im Erscheinungsjahr	2015	2016	2017	2018	2019
Publikationen von Forschenden des KIT	6 597	7 655	7 809	8 469	8 637
davon Bücher und Proceedingsbände	893	821	871	826	877
davon Aufsätze in Proceedingsbänden	829	953	1 079	1 305	1 023
davon Aufsätze in Zeitschriften	2 386	3 713	3 739	3 969	3 877
davon in WoS- oder Scopus referenzierten Zeitschriften	2 073	3 510	4 113	3 658	3 645
davon OA verfügbare Zeitschriftenaufsätze	903	1 044	1 516	1 902	2 122

## RANKINGS

### Nationale Rankings

		2015	2016	2017*	2018	2019
Wirtschaftswoche	Elektrotechnik	4	2	–	2	3
	Informatik	5	2	–	1	2
	Maschinenbau	4	3	–	2	3
	Naturwissenschaften	–	7	–	7	8
	Wirtschaftsingenieurwesen	3	2	–	2	2

\* im Jahr 2017 ist kein Uni-Ranking der Wirtschaftswoche erschienen.

### Internationale Rankings

		2015	2016	2017	2018	2019
National Taiwan University Ranking	International – Gesamt	192	198	211	216	228
	International – Naturwissenschaften	49	53	55	62	67
	International – Ingenieurwissenschaften	58	80	81	95	106
	National – Gesamt	18	18	19	19	19
	National – Naturwissenschaften	1	1	1	1	1
QS World University Rankings	International – Gesamt	93	98	107	116	124
	International – Naturwissenschaften	34	–	29	37	48
	International – Ingenieurwissenschaften & IT	62	–	38	51	59
	National – Gesamt	4	4	4	4	5
	National – Naturwissenschaften	3	–	3	4	3
Times Higher Education	International – Gesamt	138	144	133	135	175
	International – Naturwissenschaften	46	68	61	69	69
	International – Ingenieurwissenschaften	48	60	55	54	74
	National – Gesamt	14	14	14	14	20
	National – Naturwissenschaften	4	9	7	5	7
Academic Ranking of World Universities	International – Gesamt	201–300	201–300	201–300	201–300	201–300
	International – Naturwissenschaften	76–100	51–75	–	–	–
	International – Ingenieurwissenschaften	101–150	151–200	–	–	–
	National – Gesamt	14–21	15–21	16–22	15–20	11–21

## NACHHALTIGKEIT

CO<sub>2</sub>-Emissionen Heizkraftwerke am Campus Nord

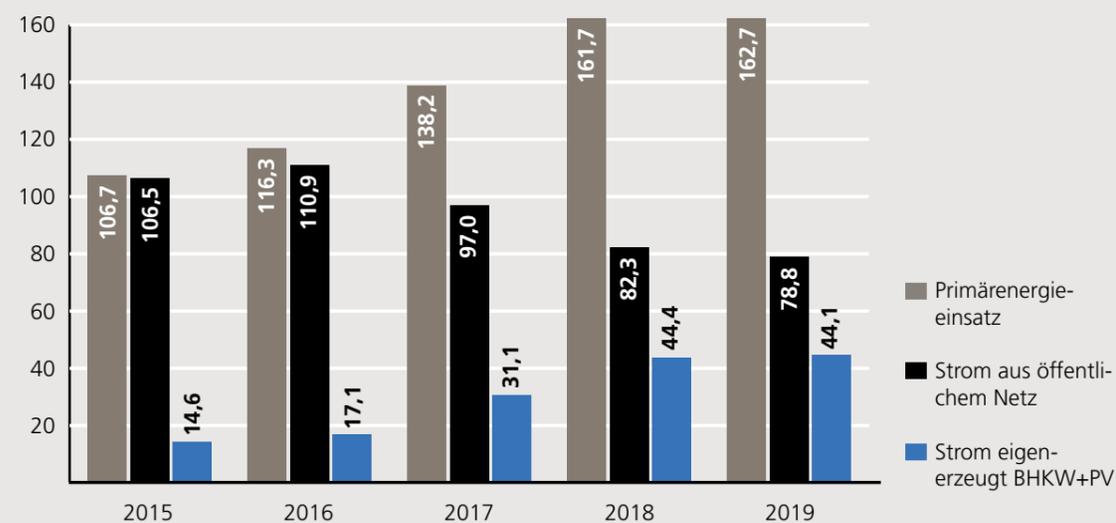
	2015	2016	2017	2018	2019
Fernheizwerk CO <sub>2</sub> [t/a]	12 580	16 361	10 671	8 511	8 025
Blockheizkraftwerk CO <sub>2</sub> [t/a]	6 281	4 205	6 496	4 754	4 210
Summe CO <sub>2</sub> [t/a]	18 861	20 566	17 167	13 265	12 235
zugeteilte CO <sub>2</sub> -Zertifikate [t/a]	11 073*	9 688*	8 346*	7 047*	5 791

\* Aufgrund überzähliger unverbrauchter Zertifikate mussten keine weiteren CO<sub>2</sub>-Zertifikate zugekauft werden.

## Energieeinsatz und Energieerzeugung am Campus Nord

Energieart	2015	2016	2017	2018	2019
Primärenergieeinsatz [GWh]	106,7	116,3	138,2	161,7	162,7
Strom aus öffentlichem Netz [GWh]	106,5	110,9	97,0	82,3	78,8
Strom eigenerzeugt BHKW [GWh]	13,6	16,1	30,1	43,2	44,1
Strom eigenerzeugt PV [GWh]	1,0	1,0	1,0	1,2	0,9
Wärme erzeugt (FHW+BHKW) [GWh]	71,4	77,3	78,9	73,1	76,6
Wärme witterungsbereinigt [GWh]	74,4	77,3	78,1	81,3	79,0

BHKW – Blockheizkraftwerk; PV – Photovoltaik; FHW – Fernheizwerk



## Ver- und Entsorgungsleistung

Leistungsart	2017		2018		2019	
	CN	CS*	CN	CS*	CN	CS*
Stromversorgung [GWh]	80	54	79	55	77	54
Wärmeversorgung [GWh]	41	44	38	45	40	49
witterungsbereinigt [GWh]	40	44	42	50	42	51
Wasserversorgung [m <sup>3</sup> ]	107 543	222 970	99 759	229 100	86 058	220 941
Abfallentsorgung [t]	16 455**	955	19 978**	899	12 370**	1 629

\* Zahlen Campus Ost und Campus West sind in Campus Süd integriert.

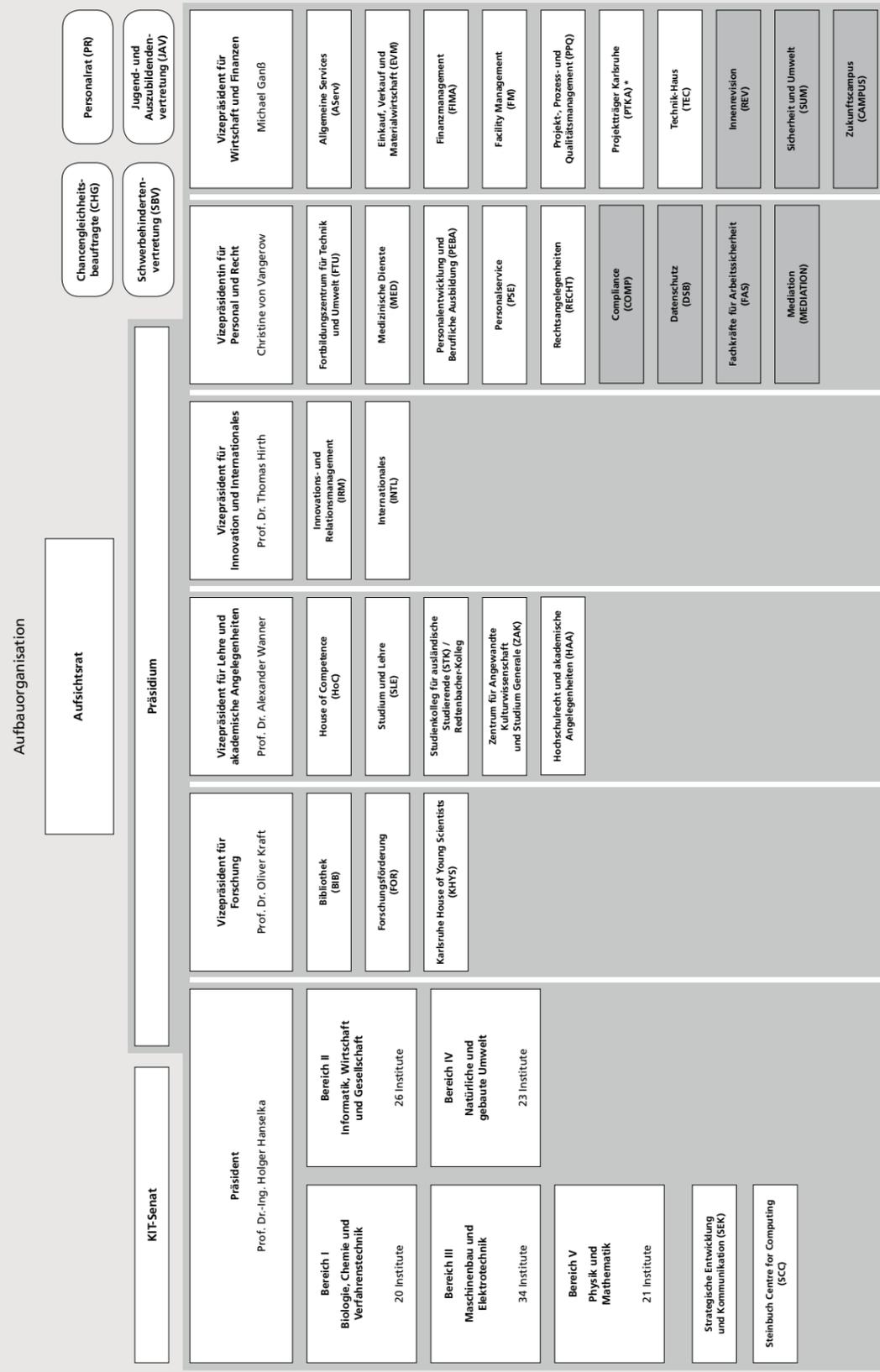
\*\*Angaben beziehen sich auf Campus Nord gesamt einschließlich Dritter.

## Flächenverteilung

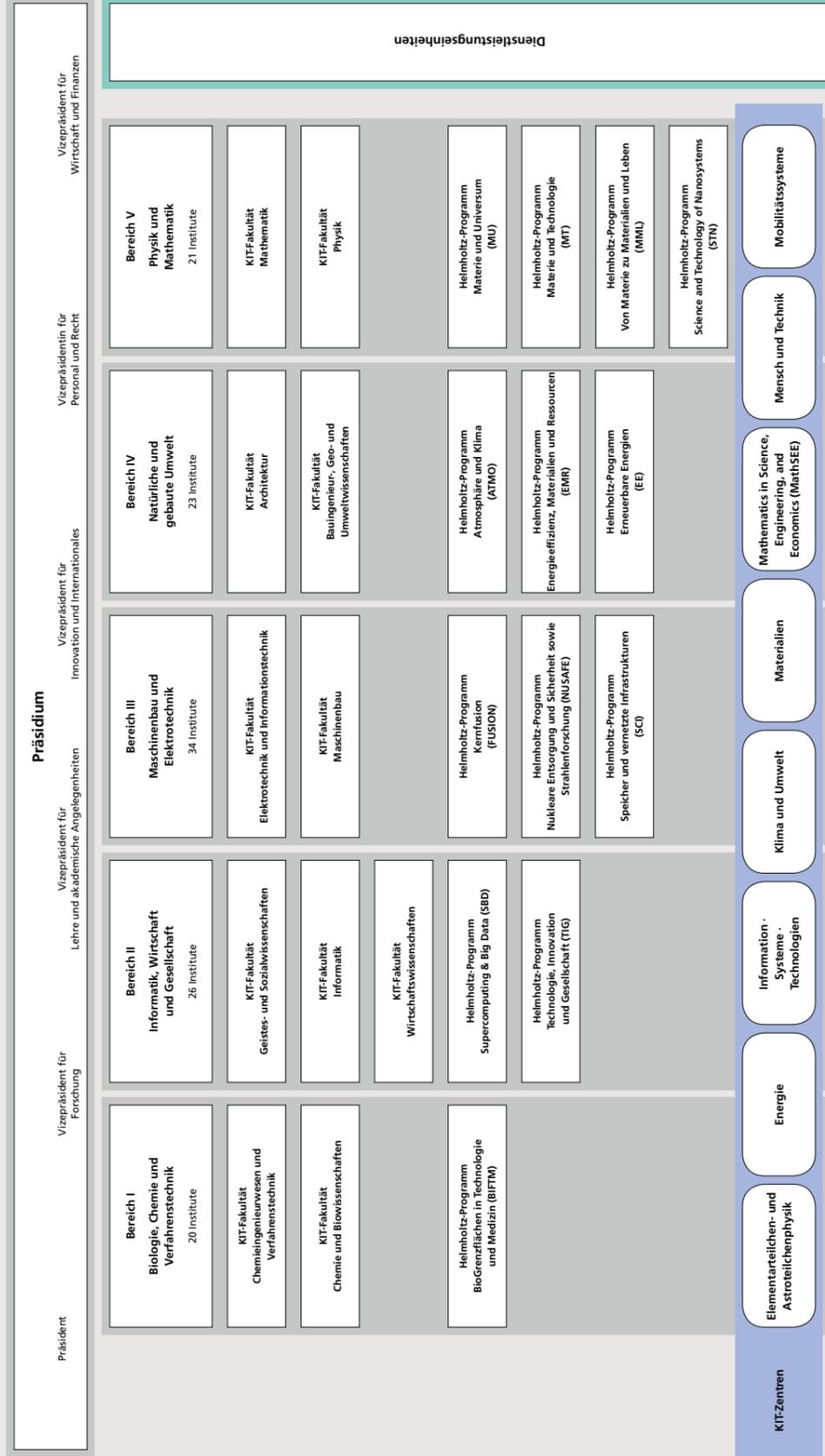
Flächenart [m <sup>2</sup> ]	KIT gesamt		Campus Süd*		Campus Nord**	
	[m <sup>2</sup> ]	%	[m <sup>2</sup> ]	%	[m <sup>2</sup> ]	%
Büroflächen (einschl. Besprechungszimmern, Kopierer- und EDV-Räumen)	171 305	35,9%	100 101	34,7%	71 204	37,7%
Labore, Werkstätten, Versuchshallen	166 378	34,8%	82 591	28,6%	83 787	44,4%
Lager und ähnliches	62 362	13,1%	36 532	12,7%	25 830	13,7%
Lehre und Studium (Hörsäle, Seminarräume, Übungsräume)	59 193	12,4%	53 120	18,4%	6 073	3,2%
Bibliotheksflächen (zentral + dezentral)	13 632	2,9%	11 991	4,2%	1 641	0,9%
Sportflächen	4 648	1,0%	4 432	1,5%	216	0,1%
<b>Summe Hauptnutzfläche</b>	<b>477 518</b>	<b>100%</b>	<b>288 767</b>	<b>100%</b>	<b>188 751</b>	<b>100%</b>
davon angemietete Flächen			17 436m <sup>2</sup>		2 793m <sup>2</sup>	

\* inkl. Campus Ost und Campus West \*\* inkl. Campus Alpin

ORGANIGRAMME



Wissenschaftsorganisation





Mit seinem Jubiläumslogo erinnert das KIT im Jahr 2019 an seine Meilensteine und die lange Tradition in Forschung, Lehre und Innovation.

Am 1. Oktober 2009 ist das KIT aus der Fusion seiner zwei Vorgängereinrichtungen hervorgegangen: 1825 wurde die Polytechnische Schule, die spätere Universität Karlsruhe (TH), gegründet, 1956 die Kernreaktor Bau- und Betriebsgesellschaft mbH, die spätere Forschungszentrum Karlsruhe GmbH.

## Impressum

### Herausgeber

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka  
Kaiserstraße 12 · 76131 Karlsruhe

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

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft  
© KIT 2020

### Kontakt

Strategische Entwicklung und Kommunikation (SEK)  
Leiterin (komm.): Dr. Isabelle Johanna Südmeyer  
Telefon: 0721 608-21100  
E-Mail: [info@kit.edu](mailto:info@kit.edu)

### Redaktion

Dr. Sabine Fodi, Dr. Joachim Hoffmann (verantwortlich), SEK

Daten und Zahlen: Georg Johannes Huber, SEK

Fotos: Aharoni, Sahar, ZAK/KIT: 86; Albrecht, Lydia: 45, 76; ARTIS - Uli Deck: 100; Ballach, J./Wetzel, C.: 60; Balzer, Manuel: 20; Bastmeyer, Martin: 8; Benz, Maximilian: 33; Bildkraftwerk: 50; BMWi/Bildkraftwerk Kurc: 100; BNL: 90; Bramsiepe, Amadeus: 17, 20, 21, 28, 38-39, 40, 41, 49, 57, 62, 65, 72, 73, 80, 97, 98; Breig, Markus: Titel, 6-7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 18-19, 20, 26, 35, 40, 41, 42, 44, 46-47, 48, 49, 53, 56, 57, 59, 60, 61, 64, 65, 70, 72, 80, 81, 84, 85, 90, 99; Cordts, Anne: 42, 91; Costard, Carsten, Mainz: 73; DFG/David Ausserhofer: 91; Drollinger, Andreas: 14, 51, 90, 91, 101; endostock - Fotolia: 74; Fabry, Andrea: 3; Fuge, Robert: 48, 49, 88, 90; Gigler, Dominik: 17; Göttisheim, Sandra: 22, 25, 41, 97; Grandel, Heiko: 9; Grünschloss, Felix, ZAK/KIT: 86; Hauser, Magali: 15, 21, 40, 48, 49, 56, 57, 64, 65, 72, 80, 90, 96, 98; Heinle, Wischer und Partner, Freie Architekten: 11; Hippler, Marc: 32; IMT/KIT: 37; KIT-HERA: 100; Kunstmann, Harald: 30; Langer, Patrick: 20, 21, 27, 36, 41, 54, 56, 64, 67, 80, 83, 96, 98; Mallot, Kathrin, IceCube, NSF: 31; Martin, Miguel: 68; Mayer, Frederik: 32; Meißner, Tanja: 16, 24, 25, 40, 41, 65, 73, 80, 81; Meloni, Michaela: 34; Oberle, Peter: 31; olly - stock.adobe.com: 75; Pixabay: 21; Presse- und Informationsamt der Bundesregierung: 93; privat: 91; Reinartz, Ines: 23; Rothe, Philipp: 69; Ruf, Cynthia: 78; Schmidt, Gerhard, KIT: 87; Schröder, Catherine, Université de Strasbourg: 66; Show-Shot-Foto - Fotolia: 76; Si-DRIVE: 28; SIMUTENCE: 52; Stadtmarketing Karlsruhe: 15; Sultanova, Anastasiya: 77, 80, 81, 96; Tkotz, Laila: 12, 21, 23, 29, 57, 64, 65, 72; Urban, Marco: 94; vs148/Shutterstock.com: 44; Wamhof, Franz: 99; Wefers, Uni Kassel: 92; Wolf, Joachim: 34; YIG Prep Pro Management Team: 58; Zachmann, Gabi: 48, 80, 81, 95; ZAK, KIT: 82

Bildredaktion: Annika Müller, Allgemeine Services (AServ)  
Gabi Zachmann, SEK

Korrektorat: Timo Schreck, SEK

Gestaltung, Layout: Nicole Gross, AServ

Druck: Systemedia GmbH, Wurmberg  
Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier mit dem Gütesiegel  
„Der Blaue Engel“

Stand: 31. Dezember 2019  
(Stand Finanzzahlen: 17. Juni 2020)



