

Jahresbericht 2021 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 2021

Gesamt:	9 783
Lehre und Forschung:	5 556
Professorinnen und Professoren:	385
Ausländische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler:	1 405
Infrastruktur und Dienstleistung:	4 227
Auszubildende:	367

Studierende

Wintersemester 2021/2022:	22 225
---------------------------	--------

Budget 2021

Gesamt:	1 071,4 Mio. Euro
Bundesmittel:	333,7 Mio. Euro
Landesmittel:	305,0 Mio. Euro
Drittmittel:	432,7 Mio. Euro



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

In unserem Jahresbericht blicken wir zurück auf ein herausforderndes und ereignisreiches Jahr 2021 und stellen Ihnen einige der Highlights daraus vor. Aus der Forschung berichten wir beispielsweise über die agile Produktion von Batterien, innovative Sensoren in der Materialforschung und -entwicklung sowie die neuesten Anwendungen Künstlicher Intelligenz – beispielsweise in der Mobilität der Zukunft. Diese und viele weitere spannende Ergebnisse und zukunftsweisende Entwicklungen aus Forschung, Lehre und Innovation erwarten Sie – unseren Aktivitäten rund um Nachhaltigkeit und Digitalisierung widmen wir jeweils ein eigenes Kapitel.

Die anhaltende Corona-Pandemie mit ihren Herausforderungen für Betrieb, Studium und Lehre am KIT konnte durch großes Engagement und starken Zusammenhalt auch weiterhin sehr gut gemeistert werden. Ob durch hybride Lehre, digitale Prüfungen, im Projekt „New Work“ oder mit Projekten für Chancengleichheit und Diversität: Wir stellen die Weichen, um am KIT auch nach der Pandemie ein modernes, attraktives und faires Lern- und Arbeitsumfeld für alle Menschen zu bieten.

Der Mensch als Dreh- und Angelpunkt spielte auch eine besondere Rolle in unserer ersten KIT Science Week: Unter dem Motto „Der Mensch im Zentrum Lernender Systeme“ traf eine internationale Fachtagung auf ein buntes Veranstaltungsprogramm für die Bürgerinnen und Bürger – für einen fruchtbaren Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft.

Über zahlreiche Auszeichnungen für Forschende des KIT – darunter eine Alexander von Humboldt-Professur und ein Leibniz-Preis – durften wir uns 2021 freuen. Die Preise und die Übertragung ehrenvoller Ämter zeigen, dass das KIT durch die Leistungen und das Engagement seiner hervorragenden Studierenden, Beschäftigten in Wissenschaft und Administration sowie seiner Professorinnen und Professoren für eine erfolgreiche Zukunft bestens gewappnet ist.

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

Liebe Leserin, lieber Leser, ich lade Sie nun herzlich zum Lesen und Blättern ein und wünsche Ihnen viel Freude dabei, das Jahr 2021 mit Blick auf das KIT, „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“, Revue passieren zu lassen. Auf dass 2022 ebenso spannend wird!

Herzlichst,

Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka
Präsident des KIT

INHALT

DAS KIT IM RÜCKBLICK	6
FORSCHUNG	18
Breit aufgestellte Forschung für leistungsfähigere, sichere und flexible Batteriezellen	22
Energiespeicher für eine stabile Stromversorgung	24
Neue Materialwelten aus dem Exzellenzcluster 3D Matter Made to Order	26
Von Infrastrukturen und Messkampagnen	28
Karlsruher Superrechner HoreKa einer der fünfzehn schnellsten in Europa	30
Rechnen mit Qubits und Licht	31
Wie intelligente Robotersysteme und ein digitaler Stift dank Künstlicher Intelligenz den Alltag erleichtern	32
Computerangriffe mit Laserlicht	33
Verbundprojekte zu neuen Methoden und Prozessen der Datenerfassung beim Auto der Zukunft ..	34
AgiloDrive2 erforscht agile E-Motoren-Produktion	35
Verbundvorhaben untersucht gesellschaftliche Auswirkungen von Gesundheitsinformationen in epidemischen Krisenzeiten	36
Auswirkungen von Corona-Pandemie und Lockdown	37
Mit greifbarer und virtueller Realität erfolgreich Neutrinos am Großexperiment KATRIN auf der Spur	38
KIT forscht in allen drei Leitprojekten des Bundes	39
LEHRE	40
Das KIT darf weiterhin seine Studiengänge selbst akkreditieren	44
Starthilfe für angehende Ingenieurinnen und Ingenieure in der Corona-Pandemie	45
Grundsteinlegung für das neue Lern- und Anwendungszentrum Mechatronik	46
Verbundvorhaben für digitale Prüfungen	47
INNOVATION	48
Effiziente Hochdurchsatz-Probenvorbereitung ermöglicht schnellere PCR-Tests	52
Zukunftweisende Gründungsaktivitäten in der innovations-orientierten Forschung	53
10 Jahre Deutschlandstipendium am KIT	54
Für die Mobilität der Zukunft neue Technologien entwickeln und Kompetenzen bündeln	55
NACHWUCHSFÖRDERUNG	56
In der Forschungsförderung ist das KIT mit zwei Graduiertenkollegs erfolgreich	60
GradeUP schafft interdisziplinäre Qualifizierungsangebote	61
KIT-Zentrum MathSEE fördert mit Bridge PhDs interdisziplinäre mathematische Forschung	62
Startpunkt einer wissenschaftlichen Karriere	63

INTERNATIONALES	64
IECO – ein Wissenschaftsnetzwerk als Brücke zwischen Deutschland und Chile.....	68
International Excellence Fellowship Programm des KIT zeigt positive Bilanz.....	69
TU9-ING-Woche bietet Einblicke in MINT-Studiengänge	70
Das MINternship-Programm 2021 – in Teilen virtuell, in Gänze erfolgreich	71
ARBEITGEBER KIT	72
Highlights aus der Fachstrategie Personal	76
Highlights aus dem Projekt zur „Umsetzung der Ergebnisse der Evaluation der Chancengleichheitspolitik“	78
Exzellente Wissenschaftlerinnen gewinnen.....	79
LEBEN AM KIT	80
Die KIT Science Week in Karlsruhe ganz im Zeichen von KI.....	84
7 Tage – 7 Fragen – 7 Formate	85
Projekt wise ^{UP} bietet Wissenstransfer für ehrenamtlich tätige Studierende	86
Marktplatz des Wissens	87
NACHHALTIGKEIT	88
Partizipation, Transparenz und Ressourcen	92
Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung (BNE)	94
Transfer von Expertenwissen in die Politik	95
DIGITALISIERUNG	96
Finanzierung für Digitalisierungsprojekte	100
Leitprojekt „New Work“ am KIT gestartet.....	101
Mit Transparenz und Medienkompetenz	102
Offene Bildungsmaterialien in der Lehre	103
PREISE, EHRUNGEN, AUSZEICHNUNGEN UND BERUFUNGEN IN GREMIEN	104
Ökosystemforscherin des KIT mit wichtigstem Forschungspreis Deutschlands ausgezeichnet	108
Markus Klute erhält Deutschlands höchstdotierten internationalen Forschungspreis	109
Nachwuchs-Klimaforscher Christian Scharun erfolgreich bei Falling Walls Lab-Wettbewerb	110
Weitere Preise, Ehrungen, Auszeichnungen und Berufungen in Gremien.....	111
ZAHLEN, FAKTEN, DATEN	122



DAS KIT IM RÜCKBLICK

Mit der Unterzeichnung einer neuen Verwaltungsvereinbarung zwischen Bund und Land und der Verabschiedung des 2. KIT-Weiterentwicklungsgesetzes am 3. Februar 2021 im Landtag Baden-Württemberg wurde ein weiterer Schritt im Zusammenwachsen des KIT getan.

Um das volle Potenzial in Forschung, Lehre und Innovation auszuschöpfen, baut das neue Gesetz administrative Hürden ab und ermöglicht mehr Flexibilität in der Mittelverwendung und beim Personaleinsatz. Sichtbaren Ausdruck findet dies unter anderem in der Aufhebung der bisher eigenständigen Teile „Universitätsbereich“ und „Großforschungsbereich“. Zum rechtlichen und finanziellen Rahmen der dadurch neu entstehenden Möglichkeiten



haben sich Bund und Land über eine Verwaltungsvereinbarung abgestimmt.

Das KIT wird auch künftig Aufgaben einer Universität und eines Großforschungszentrums haben. Die Kombination von universitärer Grundlagenforschung und strategischer Helmholtz-Forschung in einer Einrichtung gehört zur DNA des KIT. Für das wissenschaftliche Leitungspersonal wird ein neues Statusamt eingerichtet. Dienstaufgaben können sowohl universitäre wie auch Großforschungsaufgaben sein. Alle Forschenden werden sich an Universitäts- und Großforschungsaufgaben gleichermaßen beteiligen können. Auch Studierende haben so die einzigartige Möglichkeit, unmittelbar an Großgeräten der Großforschung

mit ausgebildet zu werden – und ihrerseits Impulse für die Großforschung zu setzen.

Der Aufsichtsrat hat das Präsidium mit der Umsetzung des neuen Rechtsrahmens beauftragt. Eingebettet in die Projektlandschaft der Dachstrategie KIT 2025 erfolgt die Implementierung im Umsetzungsprojekt KIT 2.0. Kick-Off war im April 2021, das Projektende ist für Dezember 2022 anvisiert, wenn die gesetzlichen Übergangsfristen enden. Entlang von elf Arbeitspaketen werden bis dahin zahlreiche Prozesse und Grundlagen überarbeitet, wie die Gemeinsame Satzung oder das Finanzstatut des KIT. Die enge, trilaterale Zusammenarbeit mit Bund und Land ist für eine Reihe von Fragestellungen essenziell.

Das KIT in der Corona-Pandemie

Das Jahr 2021 startete, wie das Jahr 2020 endete: Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des KIT mussten – wo immer dies möglich war und keine zwingenden betriebsbedingten Gründe entgegenstanden – im Homeoffice arbeiten. Die Auswirkungen auf den Betrieb des KIT waren nur durch das große Engagement der Beschäftigten zu bewältigen. Die technischen Voraussetzungen schuf das Steinbuch Centre for Computing des KIT.

Eine organisatorische Änderung stand ebenfalls an. Ab dem 15. Januar 2021 richtete das Präsidium die Koordinierungsstelle Corona als zentrale Ansprechstelle zu diesem Thema ein. Sie löste den vorherigen Krisenstab Corona ab. Angesichts der „neuen Normalität“ der anhaltenden Corona-Pandemie werden dadurch Entscheidungen wieder von den regulär zuständigen Stellen getroffen. Die Koordinierungsstelle Corona knüpft an die Arbeit des Krisenstabs an und sorgt dafür, dass Maßnahmen, die am KIT im Zusammenhang mit der Ausbreitung des Coronavirus ergriffen werden, unter Beachtung des Subsidiaritätsprinzips koordiniert stattfinden. Sie beobachtet kontinuierlich die Lageentwicklung, berät die Verantwortlichen und sorgt für eine Dokumentation der relevanten Vorgänge.

Masken und 3G-Kontrollen waren im Jahr 2021 ein gewohntes Bild.



Nachdem die Corona-Verordnungen des Landes Baden-Württemberg im Sommer wieder gelockert wurden, wurde im KIT die Pflicht zum Homeoffice aufgehoben und eine Rückkehr zum normalen Dienstbetrieb, wenn auch unter Einhaltung etwa von Abstandsregeln und

Maskenpflicht, war wieder möglich. Mit der Neufassung des Infektionsschutzgesetzes, das am 24. November 2021 in Kraft trat, wurde dann aber die Verpflichtung zum Homeoffice wieder eingeführt. Auch zum Jahresanfang 2022 war mit Blick auf die pandemische Lage noch keine Entspannung in Sicht.

Für die Studierenden war an einen normalen Studienbetrieb nicht zu denken. Wie schon im davorliegenden Wintersemester startete am KIT die Vorlesungszeit des Sommersemesters 2021 im April 2021 mit Online-Lehre. Die Studierenden wurden gebeten, die virtuellen Angebote zu nutzen und möglichst nicht zu Lehrveranstaltungen oder zum Lernen auf den Campus zu kommen.



Die Bibliothek und die Lernplätze dort konnten im Wintersemester 2021/2022 – wenn auch mit Einschränkungen – wieder genutzt werden.

Mit Beginn des Wintersemesters im Oktober 2021 fanden nach drei Online-Semestern wieder viele Lehrveranstaltungen vor Ort auf dem Campus Süd des KIT statt. Gleichzeitig konnten Studierende einige Vorlesungen, die in Präsenz stattfanden, auch online von anderen Orten aus besuchen. Diese zeitgleiche, interaktive Live-Teilnahme an Lehrveranstaltungen über verschiedene Medien von unterschiedlichen Orten aus ist das Prinzip der hybriden Lehre. Das Konzept der hybriden Lehre ermöglicht es den Studierenden, selbst zu entscheiden, wie sie angesichts des aktuellen Infektionsgeschehens in der Corona-Pandemie teilnehmen wollen. Die Lehrenden konnten ihre Lehrveranstaltungen wie geplant durchführen. Mit den neuen Mischformaten blieb die Teilnahme auch für Studierende möglich, die noch nicht vollständig geimpft waren oder aufgrund von Quarantäne oder COVID-19-typischen Symptomen nicht in Präsenz teilnehmen durften. So wurde etwa ein Drittel der Vorlesungen am KIT als hybride Veranstaltung angeboten. Sie komplementierten das Portfolio an Lehrangeboten, zu denen weiterhin auch



Vollständig geimpft oder von einer COVID-19-Erkrankung genesen gaben als Status über 90 Prozent der Studierenden des KIT bei einer Online-Befragung im Herbst 2021 (Rücklaufquote 43 Prozent) an.

6

Präsenzformate, ergänzt durch elektronisch bereitgestellte Lernmaterialien, sowie reine Onlineformate zählen.

Die Möglichkeiten für den Präsenz-Studienbetrieb waren auch an Bedingungen geknüpft und gingen mit organisatorischen Herausforderungen einher: So mussten alle Teilnehmenden an Präsenz-Veranstaltungen einen 3G-Nachweis erbringen. Zusätzlich bestand bei diesen Veranstaltungen Maskenpflicht, wenn der Mindestabstand von 1,5 Meter nicht sicher eingehalten werden konnte. Unter diesen Bedingungen standen auch wieder studentische Lernplätze zur Verfügung.

Zukunft von Arbeitsmodellen und Studium

Homeoffice, Online-Vorlesung, Videokonferenz – im zweiten Corona-Jahr zeichnet sich ab, dass die jüngsten Digitalisierungsschübe keine Episoden sind, sondern unser Leben und Arbeiten dauerhaft verändern werden.

So könnten die neuen hybriden Formate in der Lehre auch künftig Studierenden eine Teilnahme ermöglichen, wenn sie nicht anwesend sein können. Zudem ist es besser möglich, auf die unterschiedlichen Lernweisen der Studierenden einzugehen. Die Studierenden äußerten sich überwiegend positiv zu der hybriden Durchführung.

Um die Zukunft der Arbeitsgestaltung am KIT geht es in dem 2021 gestarteten Projekt „New Work“, das als Leitprojekt im Strategieprozess KIT 2025 aufgenommen wurde. Aspekte von New Work sind die Entwicklung moderner, individueller und lebenszyklusorientierter Modelle für Arbeitszeit und Arbeitsraum. Dabei stehen agile, projektorientierte sowie digitale ortsunabhängige Arbeitsformen im Mittelpunkt. Dazu kommt die Erschließung

und kontinuierliche Weiterentwicklung neuer Ansätze der Arbeitsorganisation bis hin zu ressourcenschonenden Formen der Raumnutzung.

Dies ist verknüpft mit einem KIT-weiten, offenen Diskurs und kontinuierlichem Austausch mit einer möglichst großen Breite an Beschäftigten, um diese Organisationsentwicklung eng zu begleiten und auch die Bedarfe der Mitarbeitenden aller Ebenen und Statusgruppen zu erfassen. In einer Ende 2021 durchgeführten Umfrage hatten die Mitarbeitenden des KIT Gelegenheit, ihre Meinung zu den Themenbereichen rund um „New Work“ zum Ausdruck zu bringen. Etwa 3 500 Mitarbeitende haben diese Möglichkeit wahrgenommen.

Eine erste Auswertung der Umfrage ergab, dass davon während der Pandemie rund 95 Prozent zumindest teilweise mobil arbeiteten, rund 44 Prozent waren über einen längeren Zeitraum komplett im Homeoffice. Von denen, die die ganze Zeit am KIT gearbeitet haben, gab die überwiegende Mehrheit an, dass der Arbeitsplatz eine Verlagerung ins Homeoffice nicht zulässt oder sie nicht zu Hause arbeiten wollten. Zwei Drittel der Befragten empfinden mobile Arbeit als Erleichterung und Förderung der Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Bei den Fragen, wie viel Homeoffice ihre Arbeit gestattet und wie viel Homeoffice sie sich wünschen, gibt die Hälfte der Teilnehmenden an, dass ihre Arbeit vier oder mehr Tage pro Woche Homeoffice gestattet. Der Wunsch nach Homeoffice liegt bei drei oder weniger Tagen. Mehr als die Hälfte der Beschäftigten würde ihren Arbeitsplatz mit anderen teilen, wenn dadurch mehr Homeoffice möglich wäre, aber 44 Prozent möchten das nicht.

Dachstrategie KIT 2025

Mit der Dachstrategie KIT 2025 werden die Weichen für die Entwicklung des KIT gestellt. In verschiedenen Handlungsfeldern sind Ziele und Maßnahmen formuliert. Diese Maßnahmen werden in einer Projektstruktur aus Leit-, Umsetzungs- und Folgeprojekten in den Alltag des KIT überführt.

Im Jahr 2021 wurden zwei neue Handlungsfelder eröffnet, die in die Dachstrategie aufgenommen werden sollen: Digitalisierung und Nachhaltigkeit.

Angesichts der Bedeutung von Digitalisierung für die Erfüllung der Kernaufgaben in Forschung, Lehre und Innovation des KIT sowie für eine leistungsfähige und

moderne Administration hat das KIT unter Federführung des Chief Information Officer Präsident Holger Hanselka und der Chief Digital Officerin Dr. Julia Winter mit Unterstützung des Digital Office sowie der Gremien ein Strategiepapier vorgelegt, das als neues Handlungsfeld in die Dachstrategie KIT 2025 aufgenommen werden soll. Das Handlungsfeld Digitalisierung definiert die strategischen Ziele sowie Maßnahmen für die Digitalisierung am KIT. Der Text des Handlungsfeldes wurde im Jahr 2021 abgestimmt und wird im Frühjahr 2022 den Gremien des KIT vorgelegt.

Für das Handlungsfeld Nachhaltigkeit werden die Ziele und Teilziele zu Beginn des Jahres 2022 formuliert, anschließend die daraus abgeleiteten Maßnahmen. Im Herbst 2022 soll das Handlungsfeld in den Gremien verabschiedet werden.

Außerdem wurde im Jahr 2021 die Erweiterung des Handlungsfeldes Innovation zum Handlungsfeld Transfer aufgenommen. Der Zeitplan ist hier ähnlich wie beim Handlungsfeld Nachhaltigkeit.

Verschiedene Projekte im Rahmen der Dachstrategie KIT 2025 konnten im Jahr 2021 abgeschlossen werden: So kam beispielsweise das Folgeprojekt „Gendergerechte Sprache“ mit der Veröffentlichung der Leitlinie „Gendergerecht und inklusiv: Sprache und Bildsprache der Vielfalt am Karlsruher Institut für Technologie“ zu einem erfolgreichen Ende.

Forschungsinfrastrukturen am KIT

Das KIT ist an Aufbau und Betrieb großer Forschungsinfrastrukturen beteiligt, die Forschende weit über das KIT hinaus nutzen.

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

Zentrales Element sind Konsortien, in denen Personen, die Forschungsdaten nutzen und solche, die sie anbieten, mit

Einrichtungen der Informationsinfrastruktur zusammenwirken. Die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) hat jetzt Konsortien bekanntgegeben, die in einer neuen Förderrunde bedacht werden. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT sind an fünf der in diesem Jahr geförderten zehn Konsortien beteiligt.

NFDI4Earth kümmert sich um die digitalen Bedürfnisse der Forschenden in den Erdsystemwissenschaften. Eine Vielzahl von Sensor- und Simulationsdaten in sehr hoher räumlicher, zeitlicher und thematischer Auflösung führen hier zu rasant steigenden Datenmengen.



Das Konsortium NFDI4Earth befasst sich mit den anwachsenden Datenmengen aus den Erdsystemwissenschaften.

DAPHNE4NFDI ist eine Initiative von Forschenden im Bereich der Photonen- und Neutronenforschung. Das Konsortium bildet eine große Anzahl verschiedener Fachrichtungen ab – von Biologie und Pharmazie, Ingenieurwissenschaften, Physik und Chemie bis hin zu Geologie und Archäologie.

FAIRmat deckt die Interessen der experimentellen und theoretischen Physik der kondensierten Materie ab. Dazu gehören auch die chemische Physik von Festkörpern, die Synthese, die Charakterisierung von Materialeigenschaften sowie das Hochleistungsrechnen.

NFDI-MatWerk wird sich auf das Forschungsgebiet Materialwissenschaft und Werkstofftechnik konzentrieren. Die digitale Abbildung von Werkstoffen, deren Struktur und Eigenschaften sowie die Prozess- und Belastungshistorie ist dabei die zentrale Herausforderung.

PUNCH4NFDI ist das NFDI-Konsortium der Teilchen-, Astro-, Astroteilchen-, Hadronen- und Kernphysik. Die PUNCH-Physik (PUNCH = Particles, Universe, NuClei and

Hadrons) befasst sich mit den fundamentalen Bestandteilen der Materie und deren Wechselwirkungen sowie deren Rolle bei der Entstehung der größten Strukturen im Universum – Sternen und Galaxien.



ACTRIS-D erforscht die kurzlebigen Bestandteile in der unteren und mittleren Atmosphäre.

Weitere Konsortien, an denen das KIT beteiligt ist und die bereits seit 2020 gefördert werden, sind auf Chemie (NFDI4Chem), Ingenieurwissenschaften (NFDI4Ing) sowie Katalyseforschung (NFDI4Cat) ausgerichtet. Die NFDI wird insgesamt bis zu 30 Konsortien fördern.

Feinstaubpartikel, Wolken und die meisten Spurengase sind kurzlebige Bestandteile der Atmosphäre. Dort sind sie im Gegensatz zu den langlebigen Treibhausgasen wie Methan und Kohlendioxid, die Jahrzehnte bis Jahrtausende in der Atmosphäre verbleiben, in der Regel nur wenige Stunden bis Wochen unterwegs. Dennoch haben sie einen großen Einfluss auf die Luftqualität und das Klima. So reflektieren winzige Schwebeteilchen beispielsweise Sonnenlicht und Wärmestrahlung oder dienen als Keime für die Bildung von Wolkentropfen und Eiskristallen, was wiederum zu Niederschlägen führen kann. Wie viel die zum Teil sehr unterschiedlichen Effekte letztlich jeweils beitragen, ist jedoch noch nicht ausreichend bekannt.

Mit der Erforschung von kurzlebigen Bestandteilen der Atmosphäre vom Boden bis in die Stratosphäre soll die deutsche Infrastruktur ACTRIS-D – an der auch das KIT beteiligt ist – Forschenden dabei helfen, die Unsicherheiten in der Vorhersage des zukünftigen Klimas zu reduzieren. Dabei wollen sie neue Erkenntnisse über die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Klimaprozessen gewinnen sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität und deren Auswirkungen auf Gesundheit und Ökosysteme bewerten. Das KIT erhält für seinen Beitrag zu ACTRIS-D rund 14 Mil-

lionen Euro, um neue Messeinrichtungen für die Wolkenforschung aufzubauen, vorhandene Infrastrukturen, wie die Wolkenkammer AIDA oder das Atmosphärenobservatorium in Garmisch-Partenkirchen und auf der Zugspitze, erheblich auszubauen und mit modernster Messtechnik auszustatten.

Im Juli 2021 übergab die baden-württembergische Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst Theresia Bauer HoreKa, den Hochleistungsrechner Karlsruhe, an das KIT. HoreKa erbringt eine Spitzenleistung von 17 PetaFLOPS, 17 Billionen Rechenoperationen pro Sekunde – was etwa der Leistung von rund 150 000 Laptops entspricht. Der 15 Millionen Euro teure Supercomputer ist damit einer der schnellsten in Europa. Auf der Top-500-Liste der schnellsten Rechner der Welt belegte HoReKa im Jahr 2021 Rang 52. Gleichzeitig gehört er auch bei der Energieeffizienz zur Weltklasse. Supercomputer benötigen zwar sehr viel Energie, diese wird aber effizienter als bei herkömmlichen PCs und Laptops eingesetzt. Bei der Energieeffizienz landete HoreKa im internationalen Vergleich im Jahr 2021 sogar auf Platz 13.



Ministerin Theresia Bauer und Vizepräsident Oliver Kraft bei der Einweihung des Supercomputers HoreKa am KIT.

HoreKa steht Forschenden aus ganz Deutschland zur Verfügung. Vor allem in den Erdsystemwissenschaften, den Materialwissenschaften, der Energie- und Mobilitätsforschung im Ingenieurwesen sowie der Teilchen- und Astroteilchenphysik werden Forschende dank des neuen Supercomputers ein detaillierteres Verständnis hochkomplexer natürlicher und technischer Vorgänge erlangen können.

Förderung großer koordinierter Forschungsvorhaben

Bis 2050 wollen die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union die Klimaneutralität erreichen. Dafür müssen sie nicht nur die erneuerbaren Energien ausbauen, sondern

auch in Energiespeicher investieren. Ihre Entwicklung soll nun das europäische Forschungskonsortium StoRIES beschleunigen. Koordiniert wird es vom Helmholtz-Institut Ulm (HIU), das vom KIT und der Universität Ulm gegründet wurde. Forschende aus ganz Europa mit unterschiedlichen Forschungsschwerpunkten werden dabei in enger Kooperation mit der Industrie an hybriden Energiespeichertechnologien arbeiten. Die Europäische Kommission fördert StoRIES im Rahmen des Horizon2020 Programms zunächst für vier Jahre mit fast sieben Millionen Euro.

Das Projekt SKALE entwickelt ein skalierbares Ladesystem mit Photovoltaikanlagen für Elektroautos.



10

Mit der deutlich zunehmenden Zahl an Elektroautos steigt auch die Bedeutung von Ladeinfrastrukturen und Konzepten zur Netzsicherheit. Werden Elektroautos vor allem nach Arbeitsbeginn oder Feierabend geladen, sorgen sie zu diesen Zeiten für Lastspitzen im Stromnetz. Vermeiden ließen sie sich, wenn die gesamte Standzeit zum Laden genutzt würde. Laut einer Studie im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums liegt die mittlere Betriebszeit von Pkw bei nur 45 Minuten pro Tag. Im Projekt SKALE entwickelt das KIT mit den Partnern Robert Bosch GmbH und Power Innovation Stromversorgungstechnik GmbH deshalb ein skalierbares Ladesystem mit Photovoltaikanlage, stationärem Lithium-Ionen Speicher und Mittelspannungs-Netzanschluss. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz fördert das 2021 gestartete Forschungsprojekt SKALE mit einem Projektvolumen von etwa 4,3 Millionen Euro.

Damit Batterien – etwa für die Elektromobilität – sich passgenau auch in verwinkelte Räume einfügen lassen und mehr Energie speichern können, sind flexibel anpassbare Zellen notwendig. Bislang werden Lithium-Ionen-Zellen aber nach standardisierten Formaten und in starren

Systemen hergestellt. Forschende des KIT entwickeln nun gemeinsam mit Partnern aus der Wissenschaft ein agiles Produktionssystem, mit dem sich Batteriezellen vollständig format-, material- und stückzahlflexibel herstellen lassen. Die im Januar 2021 gestartete zweite Stufe des Projekts – AgiloBat2 – fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit insgesamt 14,5 Millionen Euro.

Schnell und kostengünstig, zugleich aber wandlungsfähig und mit hoher Produktqualität: Das sind die Anforderungen an die künftige Produktion von Batteriezellen. Das Batterie-Kompetenzcluster Intelligente Batteriezellproduktion (InZePro) wird vom KIT koordiniert. Es zielt darauf ab, Produktionssysteme ganzheitlich zu optimieren und sie flexibler hinsichtlich Menge, Format, Material und eingesetzter Technologie zu machen. Gelingen kann dies beispielsweise durch prozessübergreifende, datengetriebene Optimierungsansätze sowie Industrie 4.0-Lösungen. Das BMBF fördert den Kompetenzcluster InZePro mit insgesamt rund 44 Millionen Euro.



11

Im Projekt Agilobat2 entwickeln Forschende ein agiles Produktionssystem für die Batterieherstellung.

Schwankende Nachfrage, Lieferengpässe, individualisierte Produkte: Auch bei dynamischen Veränderungen wirtschaftlich produzieren zu können, stellt die Fahrzeug- und Zulieferindustrie vor Herausforderungen. Lösungen für eine schnelle, flexible und effiziente Produktion entwickelt das Projekt Software-defined Manufacturing für die Fahrzeug- und Zulieferindustrie (SDM4FZI), in dem unter der Leitung der Robert Bosch GmbH sowie dem KIT und der Universität Stuttgart als Wissenschaftspartnern insgesamt 30 Unternehmen ihre Kompetenzen bündeln. Ziel des Projekts SDM4FZI ist es, einzelne Komponenten von Produktionssystemen bis hin zu ganzen Fabriken über eine Entkopplung von Software und Hardware flexibel zu planen, zu steuern und zu verändern. Automobilhersteller sollen

so schneller zwischen Modellen und Produkten wechseln und auch mehr Varianten produzieren können. Grundlage für die maximale Wandlungsfähigkeit ist die strikte Trennung zwischen der Hardware der Produktionssysteme und der steuernden Software. Die softwaredefinierte Fertigung arbeitet dabei mit digitalen Zwillingen, also virtuellen Abbildungen der vorhandenen Hardware, mit deren Hilfe die passende Software automatisch abgeleitet, getestet und verteilt werden kann. Dies spart Entwicklungszeiten, Ressourcen, Energie und damit Kosten. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz fördert das Vorhaben mit insgesamt rund 35 Millionen Euro.



Das Projekt Software-defined Manufacturing für die Fahrzeug- und Zulieferindustrie (SDM4FZI) sucht Lösungen für die Produktion der Zukunft in diesen Branchen.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert Kooperationen von herausragenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die orts- und fächerübergreifend eine gemeinsame Forschungsaufgabe bearbeiten. Das Förderprogramm, das meist auf sechs Jahre angelegt ist, unterstützt die Bereitstellung der erforderlichen personellen und materiellen Ausstattung. Die interdisziplinären Forschungsgruppen tragen häufig zur Etablierung neuer Arbeitsrichtungen bei.

So gab die DFG im Dezember 2021 bekannt, dass sie acht neue Gruppen fördern will, darunter die Forschungsgruppe „Finanzmärkte und Friktionen – ein intermediärbasierter Ansatz im Asset Pricing“ mit Sprecherin Professorin Marliese Uhrig-Homburg vom KIT. Die Forschungsgruppe will neue Erkenntnisse zur Dynamik und Struktur der Risikobewertung finanzieller Assets gewinnen.

Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Zur Stärkung des wissenschaftlichen Nachwuchses fördert die DFG Graduiertenkollegs (GRK). 2021 waren zwei Anträge des KIT erfolgreich.



Das KD²Lab des KIT ist Teil des neu eingerichteten Graduiertenkollegs „KD²School – Gestaltung von adaptiven Systemen für ökonomische Entscheidungen“.

Im neuen interdisziplinären Graduiertenkolleg GRK 2739 „KD²School – Gestaltung von adaptiven Systemen für ökonomische Entscheidungen“ erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, wie ökonomische Entscheidungsprozesse kontextabhängig durch IT-basierte Systeme unterstützt werden können, etwa um Menschen in ihrer Arbeitsumgebung mehr Produktivität und Wohlbefinden zu ermöglichen. Dabei gehen sie insbesondere der Frage nach, wie solche Systeme gestaltet werden müssen, damit sie sich an den Kontext einer Entscheidungssituation anpassen und „sich selbst verbessern“ können. Sprecher des GRK ist Professor Christof Weinhardt vom KIT.

Zusätzlich stimmte die DFG für die Verlängerung des GRK 2218 „SiMET – Simulation mechanisch-elektrisch-thermischer Vorgänge in Lithium-Ionen-Batterien“, dessen Sprecher Professor Thomas Wetzel vom KIT ist. Die Mitglieder des Graduiertenkollegs entwickeln Modelle und Simulationen, mit denen sich unter anderem vorhersagen lässt, wie sich Unterschiede im inneren Aufbau auf die Leistungsfähigkeit der Batterie im Betrieb und auf deren Alterungsverhalten auswirken.

Im Rahmen der Förderung als Exzellenzuniversität konnte das KIT mit dem Projekt GradeUP im Jahr 2021 sechs Graduiertenschulen einrichten (siehe auch Seite 61).

- Die KIT Graduate School „Cyber Security“ hat das Ziel, die verschiedenen Disziplinen der Cybersicherheitsforschung am KIT sowie deren Anwendungsfelder zusammenzuführen.
- Die Graduiertenschule „Kulturen des Wissens“ bietet Promovierenden die Möglichkeit, die Erforschung

von Wissen in einer Vielzahl von wissenschaftlichen Kontexten zu erleben und ihren akademischen Hintergrund um interdisziplinäre Perspektiven zu erweitern.

- Die KIT Graduate School „Enabling Net Zero“ hat sich zum Ziel gesetzt, dem wissenschaftlichen Nachwuchs das notwendige interdisziplinäre Wissen und das Handwerkszeug zu vermitteln, um anwendungsorientiert an Projekten zu arbeiten, die einen sichtbaren Beitrag zur Transformation des Energiesystems leisten können.
- Die KIT Graduate School „UpGrade Mobility“ bietet eine optimale Unterstützung im Themenfeld Mobilität und stärkt die Kompetenzen der Promovierenden zur Gestaltung von Future Mobility.
- Die „KIT Graduate School of Quantum Matter“ richtet sich an Promovierende, die auf dem Gebiet der Quantenmaterialien und -systeme forschen.
- Die „KIT Graduate School on Computational and Data Science“ strebt eine interdisziplinäre Ausbildung für alle interessierten und angehenden Promovierenden an, die Methoden sowohl aus der modell- als auch aus der datengetriebenen Computerwissenschaft kennenlernen und entwickeln wollen.

Darüber hinaus warben junge Forschende des KIT verschiedene Nachwuchsgruppen ein, davon eine von der DFG geförderte Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe für einen Zeitraum von sechs Jahren, zwei von der Helmholtz-Gemeinschaft für fünf Jahre geförderte Nachwuchsgruppen sowie eine Nachwuchsgruppe, die

das BMBF ebenfalls über einen Zeitraum von fünf Jahren unterstützt (siehe auch Seite 63).

Auszeichnungen

Professorin Almut Arneth erhielt den Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis 2022 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Mit dem mit 2,5 Millionen Euro höchstdotierten Wissenschaftspreis Deutschlands würdigt die DFG die Wissenschaftlerin für ihre Forschung zu Ökosystemen unter dem Einfluss globaler Umweltveränderungen. Im Fokus ihrer Forschung stehen die Prozesse in terrestrischen Ökosystemen unter dem Einfluss globaler Umweltveränderungen. Dazu zählen unter anderem die Interaktionen zwischen Land und Klima, die Rolle von Landnutzungsänderungen im Klimasystem sowie Zusammenhänge zwischen Ökosystemfunktionen und Biodiversität. Ihre wissenschaftliche Expertise bringt die Forscherin regelmäßig als Autorin in die Berichte nationaler und internationaler Fachkreise ein.



Almut Arneth erhielt einen der renommierten Gottfried Wilhelm Leibniz-Preise der DFG.

15

Enabling Net Zero (ENZo) ist eine von sechs Graduiertenschulen, die das KIT im Rahmen der Förderung als Exzellenzuniversität einrichten konnte.

14

Enabling Net Zero: a new Graduate School at KIT

What is it all about?!

December 8th, 2021 / 4pm-5:30pm

ENZo, the new Graduate School under the umbrella of the KIT Energy Center, is getting started!

We cordially invite all supervisors, doctoral researchers and master students of all faculties, who conduct energy research and who are keen on enabling a sustainable future energy system to attend this information event. Seize the opportunity to learn first-hand about the research topics, the qualification concept and how to become an active member of ENZo. Afterwards, Alumni will share their insights into professional careers in energy engineering.

We are looking forward to seeing you!

Das KIT holte einen weiteren weltweit führenden Forscher nach Deutschland: Der Teilchenphysiker Professor Markus Klute wurde für eine Humboldt-Professur ausgewählt. Er hat mit seiner Gruppe wesentlich zur Entdeckung des Higgs-Bosons im Jahr 2012 am CERN bei Genf beigetragen und spielte bei dem dortigen Experiment Compact Muon Solenoid (CMS) eine zentrale Rolle. Auch seine späteren Messungen mit dem CMS waren wegweisend und ermöglichten ein tieferes Verständnis der Eigenschaften des Higgs-Bosons. Die Gruppe etablierte zudem den Einsatz moderner Techniken des Maschinellen Lernens in der Hochenergiephysik. Mit diesem Preis, der mit bis zu fünf Millionen Euro dotiert ist, zeichnet die Alexander von Humboldt-Stiftung herausragende Forschende aus, die bislang im Ausland tätig waren. Bereits im Jahr

2016 konnte so mit Professor Wolfgang Wernsdorfer ein international renommierter Physiker an das KIT berufen werden.



Markus Klute erhielt von der Alexander von Humboldt-Stiftung eine Humboldt-Professur.

16

Jubiläen/Feiern und Veranstaltungen

Roboter, die bei der Montage zur Hand gehen, Assistenzsysteme, die bei der Diagnose von Krankheiten unterstützen, oder auch selbstfahrende Autos: Lernende Systeme werden immer mehr Teil unseres Lebens. Deshalb befasste sich die erste KIT Science Week unter dem Titel „Der Mensch im Zentrum Lernender Systeme“ mit Künstlicher Intelligenz. Das neue Veranstaltungsformat des KIT verband vom 5. bis 10. Oktober 2021 eine hochrangige internationale wissenschaftliche Konferenz, bei der Forschende die Entwicklung vertrauenswürdiger, begreifbarer, anpassungsfähiger und durch den Menschen inspirierter KI-Technologien diskutierten, mit dialogischen Formaten zum intensiven Austausch mit der interessierten Öffentlichkeit.

Mit der KIT Science Week, einem Projekt innerhalb der Förderung als Exzellenzuniversität, startete das KIT mit Partnern ein neues beteiligungsorientiertes und interaktives Veranstaltungsformat. Nicht nur Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Kultur erhielten die Möglichkeit zum Austausch: Bürgerinnen und Bürger aus Stadt und Region waren eingeladen, sich an innovativen Onlineformaten wie Massive Open Online Courses oder Escape-Rooms zu beteiligen. Auf Touren durch die Labore des KIT, bei Workshops oder Dialogveranstaltungen konnten sie Künstliche Intelligenz und die Anwendungen live erleben. Prominent besetzte Podiumsdiskussionen, Bürgerdialoge, die ZAK Talks und ein TEDxKIT Event boten die Möglichkeit, Fragen zu stellen

und über die Chancen und Risiken Lernender Systeme zu reflektieren. Als Kombination aus wissenschaftlichem Kongress und Veranstaltungen für die Öffentlichkeit richtet sich die KIT Science Week sowohl an wissenschaftliches Fachpublikum als auch an interessierte Bürgerinnen und Bürger. Die KIT Science Week wird künftig alle zwei Jahre zu aktuellen Wissenschaftsfragen stattfinden.



17

„Der Mensch im Mittelpunkt lernender Systeme“ war der Titel der ersten KIT Science Week im Oktober 2021.

Am 31. August 2021 jährte sich der Geburtstag von Hermann von Helmholtz, dem Namenspatron der Helmholtz-Gemeinschaft, zum 200. Mal. Er erforschte Phänomene aus den Bereichen Optik, Akustik, Geologie, Meteorologie und Wärmelehre – ein wirklicher Universalgelehrter. Dabei verband er die Grundlagenforschung mit der Anwendung und erfand viele Instrumente wie den Augenspiegel, den Helmholtz-Resonator, den ersten elektronischen Synthesizer oder Apparate zur Messung der Nervenleitgeschwindigkeit.

Zu seinen Ehren stellte die Helmholtz-Gemeinschaft viele ihrer Aktivitäten im Jahr 2021 unter das Motto „200 Jahre Helmholtz – Inspired by challenges“. So präsentierte sie im Laufe des Jahres mit Unterstützung des KIT große wissenschaftliche Herausforderungen unserer Zeit – die Challenges, an denen die Forschenden tagtäglich arbeiten.

Auch zum Karlsruher Wissenschaftsfestival EFFEKTE steuerte das KIT unter dem Motto „7 Tage – 7 Fragen – 7 Formate“ eine Woche voller Wissenschaft bei. Statt eines pandemiebedingt unmöglichen Tags der offenen Tür bot das KIT vom 12. bis 18. Juni 2021 mit einem vielfältigen Online-Programm Interessierten jeder Altersgruppe spannende Einblicke in die Welt von Forschung, Lehre

und Innovation. Die auf einem Webportal gebündelten Online-Angebote wurden durch ausgesuchte hybride Veranstaltungen ergänzt, darunter zum Auftakt eine Talkrunde zum Klimaschutz vor dem Triangel Open Space am Kronenplatz.



„7 Tage – 7 Fragen – 7 Formate“: Das KIT steuerte eine Woche voller Wissenschaft zum Karlsruher Wissenschaftsfestival EFFEKTE bei.

Live aus dem Energy Lab startete am 22. April um 16 Uhr der Stream der ersten digitalen Jahresfeier des KIT. Programmpunkte waren ein filmischer Rückblick des Präsidenten des KIT Professor Holger Hanselka auf die Jahre 2019 und 2020, eine Podiumsdiskussion zum Thema „Bioökonomie – was kann sie für die Klimaretung tun“, die Verleihung der Fakultätslehrpreise und ein Film zur Umsetzung der digitalen Lehre am KIT. Grußworte kamen von den Wissenschaftsministerinnen von Bund und Land, Anja Karliczek und Theresia Bauer, sowie vom Aufsichtsratsvorsitzenden des KIT, Professor Michael Kaschke. Im Anschluss bestand die Möglichkeit, sich auf einem digitalen Marktplatz zu vernetzen und zu informieren.

Präsident Holger Hanselka eröffnete am 22. April 2021 die erste digitale Jahresfeier des KIT.



Welche Spuren hinterlässt der Mensch auf seinem Planeten? Im Sommersemester 2021 befasste sich das Colloquium Fundamentale „Anthropozän. Die ökologische Frage und der Mensch, der sie stellt“ mit literarischen, künstlerischen und kulturellen Aspekten der ökologischen Debatte. Das ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale bot die fünfteilige Vortagsreihe coronabedingt im Livestream an. Im folgenden Wintersemester widmete sich das Colloquium Fundamentale mit dem Thema „Wissenschaft in der Politik. Von den Potenzialen und Problemen einer komplexen Beziehung“ in sechs Vorträgen der Frage, wie wissenschaftliche Erkenntnisse erfolgreich ins politische Handeln übersetzt werden können.



Die neuberufene Leiterin des ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale, Senja Post, eröffnete das Colloquium Fundamentale im Wintersemester.

Aspekte von Nachhaltigkeit

Als unabhängiges Expertengremium unterstützt die Wissenschaftsplattform Klimaschutz (WPKS) die Bundesregierung bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der deutschen Langfriststrategie zum Klimaschutz. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz beriefen Professor Holger Hanselka, Präsident des KIT, als eines von derzeit acht Mitgliedern in den Lenkungskreis. So sind die am KIT vorhandenen Expertisen an den Schnittstellen zwischen den Sektoren Verkehr, Wärme und Energie, zum Monitoring von Treibhausgasemissionen, zum nachhaltigen Bauen und zur Kreislaufwirtschaft bereits in die Arbeit der Wissenschaftsplattform eingeflossen. Das erste Jahrgutachten der WPKS wurde im Februar 2022 an die Bundesministerin für Bildung und Forschung Bettina Stark-Watzinger und Staatssekretär Dr. Patrick Graichen, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, übergeben.

Als eine der Maßnahmen des Karlsruher Reallabors Nachhaltiger Klimaschutz (KARLA) schlossen die acht in Karlsruhe ansässigen Hochschulen und die Stadt Karlsruhe einen Klimapakt. Künftig wollen die Partner bei der Umsetzung der Pariser Klimaschutzziele eng zusammenarbeiten und dabei konkrete Maßnahmen im eigenen Wissenschafts- und Lehrbetrieb umsetzen, gemeinsame Projekte entwickeln und den wissenschaftlichen Austausch intensivieren. Der Klimapakt ist eine bundesweit bisher einmalige Initiative.

Kontinuität und neue Aufgaben im Präsidium

Im Jahr 2021 haben die Gremien des KIT Änderungen im Ressortzuschnitt des Präsidiums beschlossen, die in den Folgejahren wirksam werden.

Der Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ist neben dem Technologietransfer eine zunehmend wichtige Aufgabe. Eines der Ziele des KIT ist, Wissenschaft in die Gesellschaft zu tragen und daraus Impulse für Forschung, Lehre und Innovation am KIT aufzunehmen. Bereits im erfolgreichen Antrag des KIT, mit dem es sich 2019 als Exzellenzuniversität durchgesetzt hat, ist die Wechselwirkung mit der Gesellschaft adressiert.



Die Karlsruher Hochschulen und die Stadt Karlsruhe arbeiten künftig beim Klimaschutz eng zusammen (Foto: Stadt Karlsruhe).

21

Diese Aufgabe stärkt das KIT nun durch eine Veränderung im Aufgabenbereich des Vizepräsidenten Professor Thomas Hirth, dessen Ressort „Innovation und Internationales“ zu „Transfer und Internationales“ erweitert wird. Die Änderung gilt ab dem 1. Januar 2022 mit Beginn der zweiten Amtszeit von Thomas Hirth als Vizepräsident.

Zum 1. Januar 2022 begann auch die zweite Amtszeit von Professor Oliver Kraft, dem Vizepräsidenten für Forschung des KIT. Das Amt des Vizepräsidenten hat er seit 2016

inne. Schwerpunkte seiner ersten Amtszeit waren insbesondere das Aufstellen des KIT für die Exzellenzstrategie und die programmorientierte Förderung in der Helmholtz-Gemeinschaft.

Im Folgejahr stehen noch weitere Veränderungen im Präsidium an: Das bisherige Präsidiumsressort Personal und Recht wird nach Ablauf der aktuellen Bestellungsperiode von Vizepräsidentin Christine von Vangerow (bis 31.12.2022) nicht wiederbesetzt. Die Aufgaben werden dem Präsidiumsmitglied für den Geschäftsbereich Wirtschaft und Finanzen, Vizepräsident Michael Ganß, zugeordnet. Damit werden die beiden administrativen Präsidiumsressorts des KIT in einem Ressort zusammengefasst und im Rahmen eines Projekts, das Anfang 2022 startet, entsprechend weiterentwickelt.

Ab Januar 2023 wird darüber hinaus ein neues Präsidiumsressort mit dem Geschäftsbereich Digitalisierung und Nachhaltigkeit eingerichtet.



22

Das Präsidium des KIT im Jahr 2021: Alexander Wanner, Michael Ganß, Thomas Hirth, Holger Hanselka, Christine von Vangerow und Oliver Kraft (von links nach rechts).



FORSCHUNG

Staatliche, halbstaatliche und unternehmerische Angreifende im World Wide Web verfügen inzwischen über enormes Know-how und nahezu unbegrenzte Ressourcen. Gleichzeitig sorgt die rasant fortschreitende Digitalisierung immer neuer Lebens- und Arbeitsbereiche für eine Zunahme der Risiken im Cyberspace.

Im Februar 2021 gründete das KIT „KASTEL – Institut für Informationssicherheit und Verlässlichkeit“ als eigenständiges Institut. Hervorgegangen ist es aus dem – ebenfalls KASTEL genannten – Kompetenzzentrum für Angewandte Sicherheitstechnologie, das als eines von drei nationalen Kompetenzzentren für Cybersicherheit im Jahr 2011 auf Initiative des BMBF am KIT entstand.



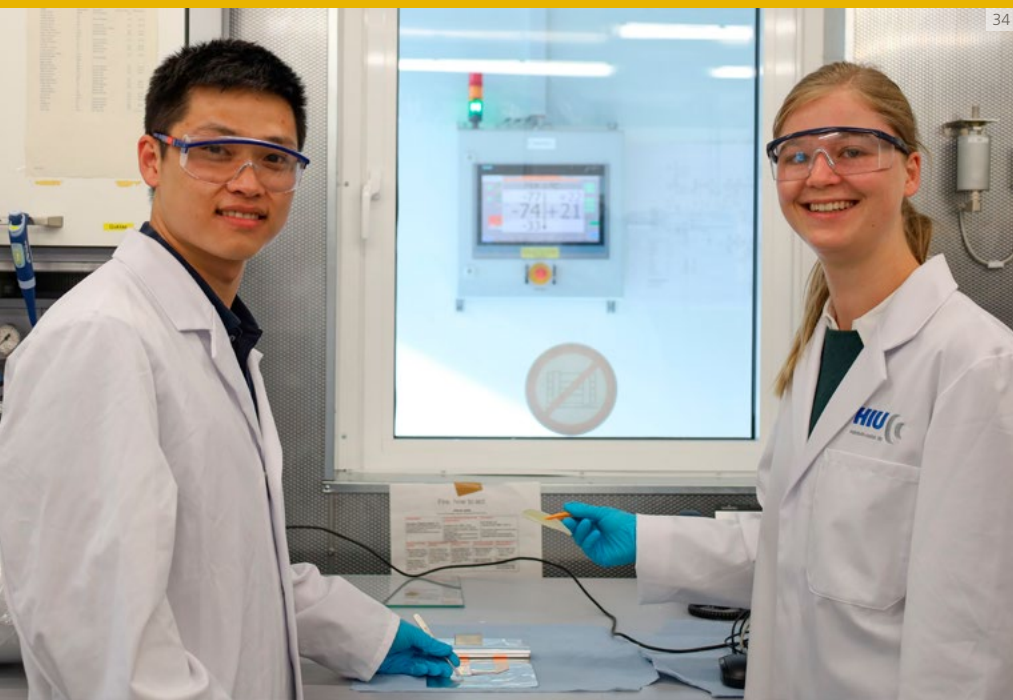
Ziel von KASTEL ist es, durch den breiten interdisziplinären Ansatz, der auch juristische und sozialwissenschaftliche Fragestellungen einschließt und am KIT alle Kompetenzen zum Thema IT-Sicherheit bündelt, Wirtschaft und Gesellschaft besser vor zunehmenden Cyberattacken zu schützen.

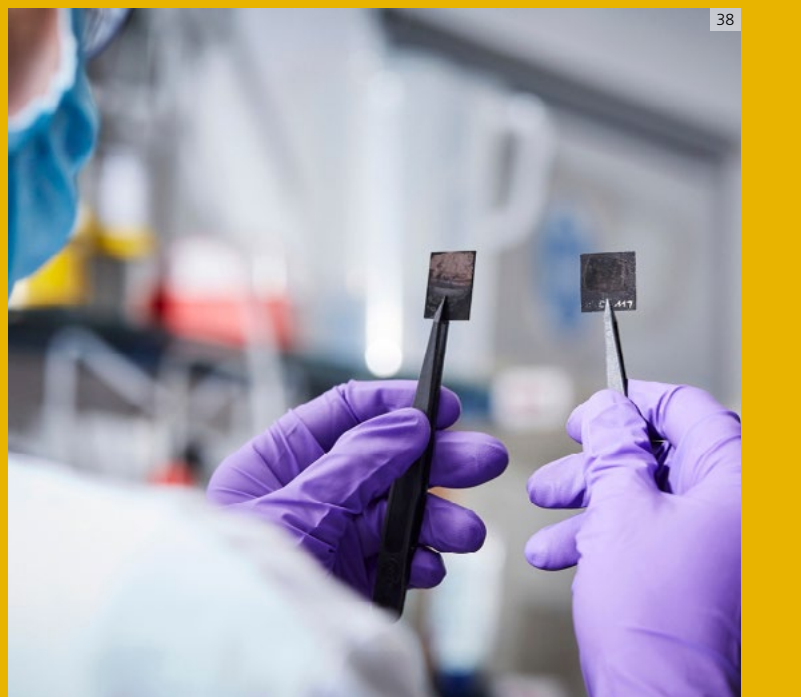
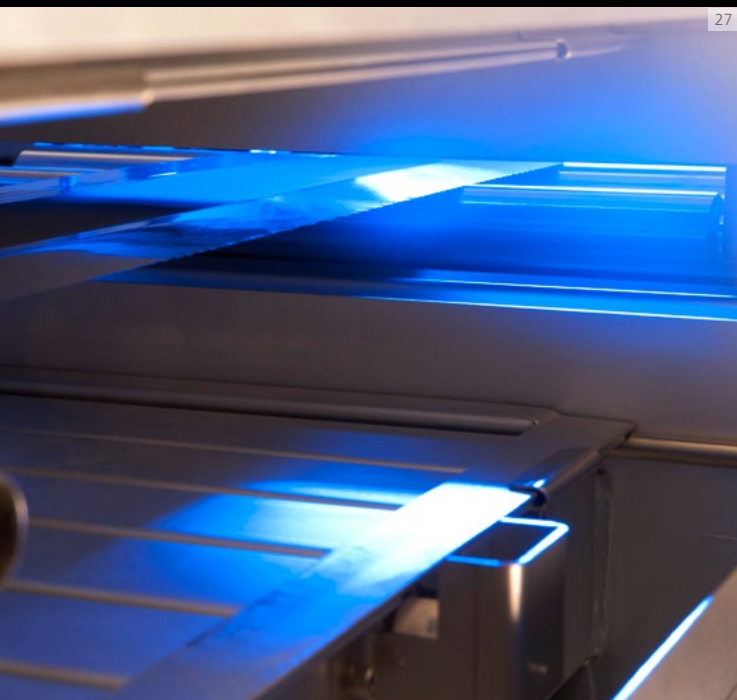
Ansteigende Komplexität, zunehmende Vernetzung und die Beschleunigung in den IT-Systemen stellen wachsende Herausforderungen für die Sicherheit dar. Mit Industrie 4.0 und dem 5G-Ausbau des mobilen Datennetzes kommen weitere Themen auf das neu gegründete Institut zu.

KASTEL kann seit seiner Gründung auf eine Reihe von Initiativen und Innovationen im Bereich der IT-Sicherheit zurückblicken. So wurde beispielsweise das Blurry Box-Ver-

fahren mit dem Deutschen IT-Sicherheitspreis ausgezeichnet – ein Softwareschutz zur Abwehr von Industriespionage und -sabotage, der auch dann schützt, wenn den Angreifenden der Schutzmechanismus bekannt ist.

In der Lehre hat sich KASTEL dafür eingesetzt, dass der Aspekt der Sicherheit integraler Bestandteil des Informatik-Studiums am KIT wurde. So wurde 2013 mit dem KASTEL-Zertifikat ein Angebot entwickelt, mit dem Grundlagen der Cybersicherheit vermittelt werden. Mit der Vertiefungsrichtung IT-Sicherheit im Masterstudium bietet die KIT-Fakultät für Informatik zusätzlich eine interdisziplinäre Ausbildung nah an der Forschung in zentralen Bereichen der IT-Sicherheit an.





VON DER PRODUKTION BIS ZUR ANWENDUNG

Breit aufgestellte Forschung für leistungsfähigere, sichere und flexible Batteriezellen

Die globale Batterieforschung wird immer wichtiger, denn bei Elektromobilität, Nutzung erneuerbarer Energien oder mobilen Endgeräten sind Batterien die Schlüsselbausteine für eine Vielzahl technologischer Entwicklungen. Um dies voranzutreiben, arbeiten am KIT viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterschiedlicher Disziplinen in Forschungsnetzwerken und Projekten an diesen Themen.

AgiloBat2

Im Forschungsprojekt AgiloBat2 entsteht ein Produktionssystem, mit dem sich Batteriezellen vollständig format-, material- und stückzahlflexibel herstellen lassen. Damit können Batterien beispielweise für die Elektromobilität passgenau auch in verwinkelte Räume eingefügt werden und aufgrund des größeren Zellvolumens mehr Energie speichern, denn bislang wurden Lithium-Ionen-Zellen nach standardisierten Formaten und in starren Systemen hergestellt. Eine weitere Herausforderung liegt darin, dass Lithium-Ionen-Zellen unter anderem aus seltenen Elementen wie Kobalt und Nickel bestehen, deren Preise stark schwanken und deren Ressourcenlage immer kritischer wird. Gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie arbeiten Forschende mehrerer Institute des KIT an innovativen Lösungsansätzen. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Projekt mit 14,5 Millionen Euro.

Kompetenzcluster AQua

Im Batterie-Kompetenzcluster AQua optimieren Forschende die Massenfertigung hochwertiger Lithium-Ionen-Batterien mit einer automatischen Fehlererkennung und ermöglichen damit fortschrittliche Ansätze zur Qualitätssicherung und Analytik bei der Produktion. Mit einer neuen Forschungsplattform soll hohe Qualität bei möglichst niedrigen Kosten sichergestellt werden. Um mögliche Fehlerquellen zu identifizieren, werden zunächst alle Produktionsschritte von den Ausgangsmaterialien bis zur fertigen Zelle betrachtet und die laufende Produktion dann so optimiert und automatisiert, dass eine gleichbleibend hohe Qualität gewährleistet werden kann. Ergänzt wird die neue Forschungsplattform durch den Aufbau einer Dateninfrastruktur, um einen nachhaltigen Zugang zu Forschungsdaten und Analysewerkzeugen zu schaffen, um damit einen entscheidenden Beitrag zur Qualitätssicherung und zum Forschungstransfer in der Batteriefertigung zu leisten.

Rekordverdächtige Lithium-Metall-Zelle

Für die mobile Stromversorgung werden vor allem Lithium-Ionen-Batterien verwendet, diese stoßen jedoch bei manchen Anforderungen an ihre Grenzen. In der Elektromobilität, bei der kompakte, leichte Fahrzeuge mit hohen Reichweiten gefragt sind, bieten sich Lithium-

Metall-Batterien als Alternative an. Sie haben eine hohe Energiedichte und können viel Energie pro Masse oder Volumen speichern. Doch die Stabilität ist eine Herausforderung, denn die Elektrodenmaterialien reagieren mit gewöhnlichen Elektrolytsystemen. Forschende am KIT und am Helmholtz-Institut Ulm (HIU) haben eine Materialkombination eingesetzt, die eine extrem hohe Energiedichte von 560 Wattstunden pro Kilogramm, bezogen auf das Gesamtgewicht der Aktivmaterialien, bei enorm guter Stabilität bietet. Die neuartige Lithium-Metall-Batterie besteht aus einer nickelrei-

Innenansicht des SmartBatteryMakers mit zentralem Roboter und den drei Produktionsmodulen zum Stapeln (links), Kontaktieren (Mitte) und Verpacken (rechts) im Projekt AgiloBat2.



chen Kathode, mit der viel Energie pro Masse gespeichert werden kann, sowie aus einem Flüssigelektrolyt, der dafür sorgt, dass die Kapazität über viele Ladezyklen weitgehend erhalten bleibt.

Forschungsprojekt ALANO für sichere Feststoffbatterien

Im Projekt ALANO entwickeln Industrie und Wissenschaft unter der Koordination der BMW AG innovative Konzepte für Lithium-Batterien der nächsten Generation. Akkus mit einer Lithiummetall-Anode als zentraler Komponente und einem festen Elektrolyten sollen bei hoher Sicherheit die Energiedichte auf Zellebene erhöhen und damit die Reichweite von E-Autos verlängern. Besonders der feste Elektrolyt verspricht Vorteile für die Sicherheit: Er ist schwer entflammbar und kann nicht auslaufen. Im Projekt werden unterschiedliche auf Lithiummetall basierende Anodenkonzepte untersucht, um die Reaktivität, Sicherheit und Leistungsfähigkeit der Anode zu optimieren. Forschende des KIT am HIU untersuchen dabei die elektrochemischen Aspekte. ALANO deckt die gesamte Wertschöpfungskette des Prozesses ab, von der Auswahl der Materialien über die Herstellung der Komponenten, die Verarbeitung zu Zellen, die Skalierung der Batterien bis hin zum Recycling. Das BMBF fördert ALANO im Bereich „Batterie 2020 Transfer“.



Mit einer vielversprechenden Kombination aus Kathode und Elektrolyt wollen die Forscherinnen und Forscher des vom KIT in Kooperation mit der Universität Ulm gegründeten Helmholtz-Instituts Ulm (HIU) eine sehr hohe Energiedichte möglich machen.

Batterie-Kompetenzcluster InZePro

Die künftige Produktion von Batteriezellen muss schnell und kostengünstig, zugleich aber wandlungsfähig und mit hoher Produktqualität sein. Das Kompetenzcluster Intelligente Batteriezellproduktion (InZePro) zielt darauf ab, Produktionssysteme ganzheitlich zu optimieren und sie flexibler hinsichtlich Menge, Format, Material und eingesetzter Technologie zu machen. Die beteiligten Forschungsprojekte haben erste Ergebnisse erarbeitet. Die Schwerpunkte lagen dabei auf agiler Anlagentechnik, auf der Digitalisierung einzelner Produktionsschritte und des gesamten Produktionssystems sowie auf virtuellen Produktionssystemen und Künstlicher Intelligenz in der Produktion. In den einzelnen Projekten werden sämtliche Prozessschritte der Lithium-Ionen-Batteriezellproduktion abgedeckt. So sollen Unternehmen, beispielsweise in der Automobilindustrie, ihre Produktivität auch bei schwankender Auftragslage und hoher Produktvarianz steigern, zugleich die Kosten reduzieren und die Produktqualität erhöhen können. In InZePro arbeiten etwa 200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 28 deutschen Forschungseinrichtungen, daran beteiligt sind mit dem HIU fünf Institute des KIT. Das BMBF fördert das Vorhaben mit insgesamt rund 44 Millionen Euro.

Optimierung des Kalandrierprozesses (Einstellung der Eigenschaften von Batterieelektroden) mit Methoden des Maschinellen Lernens im Projekt InZePro.



STABILE NETZE UND LADEINFRASTRUKTUREN

Energiespeicher für eine stabile Stromversorgung**StoRIES – Energiespeicherforschung in Europa**

Um ihre Klimaziele zu erreichen, hat die Europäische Kommission im Dezember 2019 den „European Green Deal“ vorgestellt. So will die Europäische Union bis zum Jahr 2050 klimaneutral werden. Im Zentrum der politischen Initiativen steht dabei der Energiesektor, der durch eine konsequente Wende hin zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien umgebaut werden soll. Das alleine sei aber nicht ausreichend, sagt Professor Stefano Passerini, Direktor des Helmholtz-Instituts Ulm (HIU): „Um fluktuierende erneuerbare Energiequellen wie Wind und Sonne im großen Maßstab nutzen zu können, müssen wir außerdem entsprechende Energiespeicher bereitstellen.“

Eine Maßnahme im „Green Deal“ ist deshalb der Aufbau einer koordinierten Forschungs- und Entwicklungsarbeit in Europa – die nun unter anderem im neuen Forschungskonsortium StoRIES (Storage Research Infrastructure Eco-System) stattfinden soll. Forschende aus ganz Europa mit unterschiedlichen Forschungsschwerpunkten werden dabei in enger Kooperation mit der Industrie an hybriden Energiespeichertechnologien arbeiten. Koordiniert wird StoRIES vom HIU, das vom KIT und der Universität Ulm gegründet wurde. Am 1. November 2021 startete das Konsortium.

Das wichtigste technologische Ziel von StoRIES ist die Entwicklung von Energiespeichern aller Art, die leistungs-

fähig, ausdauernd, nachhaltig und kostengünstig sein sollen. Diese Bedingungen erfüllt keine der heutigen Speichertechnologien. Ein weiteres Ziel des Konsortiums ist die Ausbildung der nächsten Generation von Forschenden, Ingenieurinnen und Ingenieuren sowie Fachkräften. In dem neuen Konsortium arbeiten Technologieinstitute, Universitäten und die Industrie mit insgesamt 17 Partnerinstitutionen und 31 assoziierten Beteiligten aus 17 Ländern zusammen. Mit dabei sind unter anderem die Mitglieder der Europäischen Energieforschungsallianz und der Europäischen Vereinigung für Energiespeicherung, die den Kern des neuen Ökosystems bilden. Von der Europäischen Kommission wird StoRIES im Rahmen des Horizon-2020-Programms zunächst für vier Jahre mit fast sieben Millionen Euro gefördert.

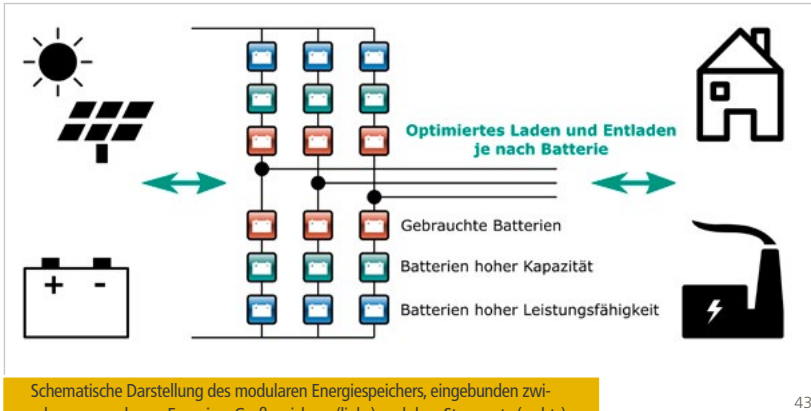
**LeMoStore – Stabile Stromversorgung mit erneuerbaren Energien**

Der Anteil erneuerbarer Energien am Strommix steigt. Da Sonnen- und Windenergie fluktuieren, das heißt zeit- und wetterbedingt schwanken, bedarf es leistungsfähiger Energiespeicher im öffentlichen Stromnetz, um eine stabile Versorgung zu gewährleisten.

Einen neuen Ansatz dafür verfolgt das Forschungsprojekt „Lebensdaueroptimierte Integration Modularer Energiespeicher in Stromnetze“ (LeMoStore): Das Konzept sieht vor, mehrere kleine Batteriemodule, die auf verschiedenen Speichertechnologien basieren, flexibel zu kombinieren und effizient über einen netzfreundlichen Wechselrichter an das Stromnetz anzubinden. „Lade- und Entladeleistung werden strategisch aufgeteilt, um die maximale Lebensdauer der Batteriemodule

Mit dem Forschungskonsortium StoRIES soll die Entwicklung von innovativen hybriden Energiespeichersystemen beschleunigt werden.





Schematische Darstellung des modularen Energiespeichers, eingebunden zwischen erneuerbaren Energien, Großspeichern (links) und dem Stromnetz (rechts), im Projekt LeMoStore.

43

mit Photovoltaikanlage, stationärem Lithium-Ionen Speicher und Mittelspannungs-Netzanschluss.

Das Forschungsprojekt betrachtet die gesamte Energieflusskette, um dabei Ladeleistung und Wirkungsgrad zu steigern und Kosten zu senken.

zu erreichen und zugleich die anwendungsspezifischen Anforderungen an das Stromnetz zu erfüllen“, erklärt Professor Marc Hiller, Mitglied der Institutsleitung am Elektrotechnischen Institut des KIT.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler modellieren ein Gesamtsystem, um die optimale Energieverteilung in Echtzeit zu bestimmen. Im Rahmen des Projekts realisieren sie das Gesamtsystem als Demonstrator. Zur Erprobung nutzen sie die Power Hardware in the Loop-Infrastruktur, die zum Energy Lab 2.0 am KIT gehört.

Im Verbundvorhaben LeMoStore arbeitet das KIT mit der Technischen Hochschule Aschaffenburg und den Unternehmen BMZ Germany GmbH und BATEMO GmbH als Partnern sowie mit den Unternehmen HBK – Hottinger Brüel & Kjær GmbH, Linde Material Handling GmbH, KION Battery Systems GmbH und Mainsite GmbH & Co. KG als assoziierten Partnern zusammen. Das Projekt startete am 1. Juni 2021 und ist auf drei Jahre angelegt. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz fördert LeMoStore mit rund 1,7 Millionen Euro.

SKALE – Skalierbares Ladesystem für Elektrofahrzeuge

Mit der deutlich zunehmenden Zahl an Elektroautos steigt auch die Bedeutung von Ladeinfrastrukturen und Konzepten zur Netzsicherheit. Werden Elektroautos vor allem nach Arbeitsbeginn oder Feierabend geladen, sorgen sie zu diesen Zeiten für Lastspitzen im Stromnetz. Vermeiden ließen sich diese Lastspitzen, wenn die gesamte Standzeit zum Laden genutzt würde. Laut einer Studie im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums liegt die mittlere Betriebszeit von Pkws bei nur 45 Minuten pro Tag. Im Projekt SKALE entwickelt das KIT mit den Partnern Robert Bosch GmbH und Power Innovation Stromversorgungstechnik GmbH deshalb ein skalierbares Ladesystem

Alle Anforderungen von der netzseitigen Bereitstellung der Energie über bedarfsgerechte Zwischenspeicherung, Verteilung und Wandlung bis hin zur Fahrzeugbatterie und Rückspeisung ins Netz finden dabei Berücksichtigung. „Der neue Ansatz soll eine zukunftsweisende Infrastrukturlösung für beliebige Parkflächen mit einer Vielzahl an Ladepunkten bieten und dezentrale Energiequellen effizient einbinden“, so Professor Marc Hiller.

Im Rahmen von SKALE soll ein Demonstrator der Ladeinfrastruktur aufgebaut werden. Der geplante Aufbau umfasst rund zehn Ladepunkte, eine Photovoltaikanlage mit einer maximalen Leistung von etwa 100 Kilowatt und einen Batteriespeicher mit einer Kapazität von circa 50 Kilowattstunden. Mithilfe des Demonstrators sollen praktische Erfahrungen für Errichtung und Betrieb der Ladeinfrastruktur gewonnen werden.

Das Forschungsprojekt SKALE mit einem Projektvolumen von etwa 4,3 Millionen Euro wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert und startete am 1. Januar 2022.

Der neue Ansatz beim Forschungsprojekt SKALE soll eine zukunftsweisende Infrastrukturlösung für beliebige Parkflächen mit einer Vielzahl an Ladepunkten bieten.



44

METAMATERIALIEN, NANODRUCKER UND OPTISCHE DIFFUSOREN

Neue Materialwelten aus dem Exzellenzcluster 3D Matter Made to Order

Im Exzellenzcluster 3D Matter Made to Order (3DMM2O) arbeiten Forschende des KIT und der Universität Heidelberg interdisziplinär an innovativen Technologien und Materialien für digitale und skalierbare Additive Fertigungsverfahren, um den 3-D-Druck präziser, schneller und leistungsfähiger zu machen. Ziel ist es, die 3-D-Fertigung und Materialverarbeitung vom Molekül bis zur Makrostruktur vollständig zu digitalisieren. Zusätzlich zur Förderung als Exzellenzcluster innerhalb der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder wird 3DMM2O durch die Carl-Zeiss-Stiftung gefördert.

Wenn Schallwellen rückwärtslaufen

Akustische Wellen in Gasen, Flüssigkeiten und festen Stoffen weisen üblicherweise eine fast konstante Schallgeschwindigkeit auf. Eine Ausnahme bilden sogenannte Rotonen, die zu den Quasiteilchen zählen und sich ähnlich wie freie Teilchen verhalten. Bei ihnen ändert sich die Schallgeschwindigkeit deutlich mit der Wellenlänge, auch rückwärts laufende Wellen sind möglich. Quasiteilchen wie die Rotonen zu verstehen und zu nutzen, gehört zu den großen Herausforderungen der Quantenphysik. Bisher ließen sie sich nur unter speziellen quantenphysikalischen Voraussetzungen bei sehr tiefen Temperaturen beobachten und entzogen sich daher der technischen Nutzung. Das könnte sich künftig ändern, Forschende am KIT und der Universität Heidelberg arbeiten an künstlichen

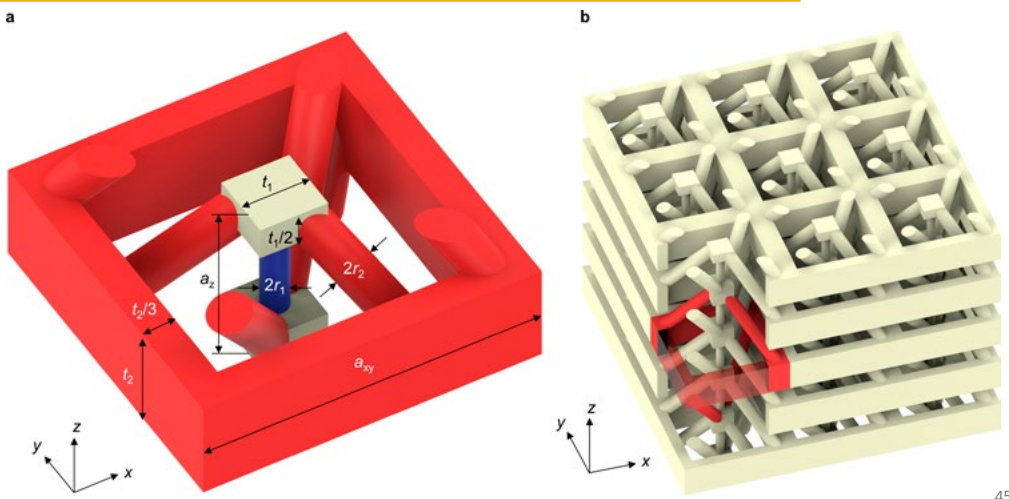
Materialien, sogenannten Metamaterialien, die Rotonen gleichsam züchten. Metamaterialien weisen optische, akustische, elektrische oder magnetische Eigenschaften auf, wie sie in der Natur nicht vorkommen. Sie zeigen Rotonen ganz ohne Quanteneffekte unter normalen Umgebungsbedingungen und bei fast frei wählbaren Frequenzen beziehungsweise Wellenlängen. Mithilfe dieser am Computer virtuell designten und mit ultrapräzisiertem 3-D-Laserdruck hergestellten Metamaterialien könnte es in Zukunft möglich sein, Schallwellen in Luft oder in Materialien auf bisher unerreichte Weise zu manipulieren, beispielsweise sie zurückzuwerfen, sie umzulenken oder Echos zu erzeugen.

3-D-Laser-Nanodrucker als kleines Tischgerät

Bei 3-D-Laserdruckern, die dreidimensionale Mikro- und Nanostrukturen drucken, sind bisher große und kostspielige Lasersysteme notwendig. Dabei richtet sich ein fokussierter Laserstrahl auf eine lichtempfindliche Flüssigkeit. Im Brennpunkt legt das Laserlicht in speziellen Molekülen gleichsam einen Schalter um, der eine chemische Reaktion auslöst. Sie führt zu einer lokalen Verfestigung des Materials. Durch Verschieben des Brennpunkts können beliebige Mikro- und Nanostrukturen hergestellt werden. Die chemische Reaktion wird dabei durch die sogenannte Zwei-Photonen-Absorption bewirkt, das heißt, zwei Lichtteilchen (Photonen) regen das Molekül gleichzeitig

an, was die gewünschte chemische Veränderung bewirkt. Diese gleichzeitige Anregung ist jedoch schwierig, weswegen komplexe gepulste Lasersysteme eingesetzt werden müssen, was wiederum den Laserdrucker groß und teuer macht. Forschende am KIT und der Universität Heidelberg haben jetzt ein anderes Verfahren, das sogenannte Zwei-Stufen-Verfahren, entwickelt, mit dem kompaktere, kleinere Drucker möglich sind und das mit kleinen blauen Laserdioden, die kostengünstig sind, funktioniert. Für dieses Verfahren werden spezifische Fotolacke verwendet. Dabei versetzt

Designte elastische Metamaterialstruktur, zusammengesetzt aus einem einzigen linear-elastischen Werkstoff.

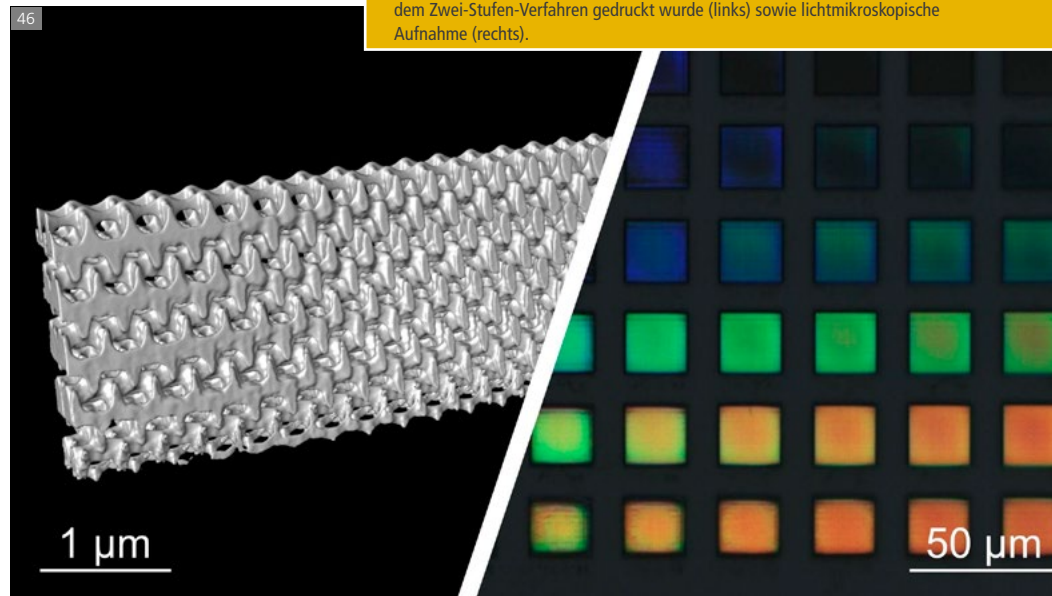


das erste Photon das Molekül in einen Zwischenzustand. In der zweiten Stufe bringt ein zweites Photon das Molekül aus dem Zwischenzustand in den gewünschten Endzustand – und startet die chemische Reaktion. Dies muss nicht wie bei der Zwei-Photonen-Absorption gleichzeitig geschehen und daher gelingt der Prozess mit kompakten Dauerstrich-Laserdioden. Sobald die anderen Komponenten des 3-D-Laser-Nanodruckers miniaturisiert sind, ist ein schuhschachtelgroßes Gerät in den nächsten Jahren durchaus realistisch.

Dünster optischer Diffusor für neue Anwendungen

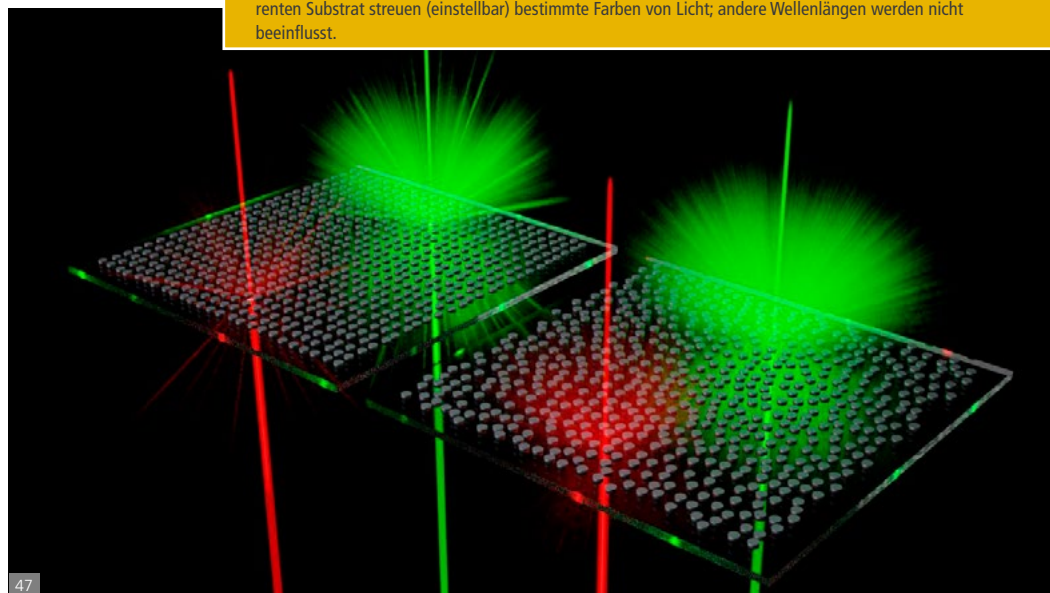
Die Photonik gilt als Treiber bei der Entwicklung von Technologien für das 21. Jahrhundert. Eine Herausforderung für die Forschung besteht darin, traditionelle optische Komponenten wie Linsen, Spiegel, Prismen oder Diffusoren zu miniaturisieren oder ihre Merkmale um Eigenschaften zu ergänzen, die erst durch die Nanophotonik zugänglich sind. Dies führt zu neuen Anwendungen wie miniaturisierten Sensoren in autonom fahrenden Fahrzeugen oder integrierten photonischen Quantencomputern. Forschenden des KIT und der Friedrich-Schiller-Universität Jena ist es gelungen, einen Diffusor – eine optische Streuscheibe – auf der Basis von Meta-Materialien aus Silizium-Nanopartikeln zu entwickeln. Diffusoren sind Streuscheiben, die einfallendes Licht mithilfe kleiner Streuzentren beeinflussen und etwa gleichmäßig in alle Richtungen verteilen. Um eher massive traditionelle Diffusoren zu ersetzen, wurde auf ein Substrat eine Schicht spezieller Silizium-Nanopartikel mit einer Dicke von nur 0,2 Mikrometern aufgebracht und die Partikel in einer ungeordneten, aber sorgfältig geplanten Weise verteilt. Die Nanopartikel sind

Elektronenmikroskopische Rekonstruktion einer 3-D-Nanostruktur, die mit dem Zwei-Stufen-Verfahren gedruckt wurde (links) sowie lichtmikroskopische Aufnahme (rechts).



hundertmal dünner als ein menschliches Haar und wechselwirken mit bestimmten einstellbaren Wellenlängen des Lichts. Mit diesem neuartigen Diffusor und den Meta-Oberflächen können Richtung, Farbe und Polarisation von Licht gezielt gesteuert werden. Anwendungen kann die neuartige Technologie zum Beispiel in transparenten Bildschirmen, die von beiden Seiten betrachtet werden können, holografischen Projektoren oder in der Augmented Reality finden.

Die Streuzentren – Silizium-Nanopartikel, hier als schwarze Scheiben dargestellt – auf dem transparenten Substrat streuen (einstellbar) bestimmte Farben von Licht; andere Wellenlängen werden nicht beeinflusst.



KLIMA- UND ATMOSPHÄRENFORSCHUNG

Von Infrastrukturen und Messkampagnen

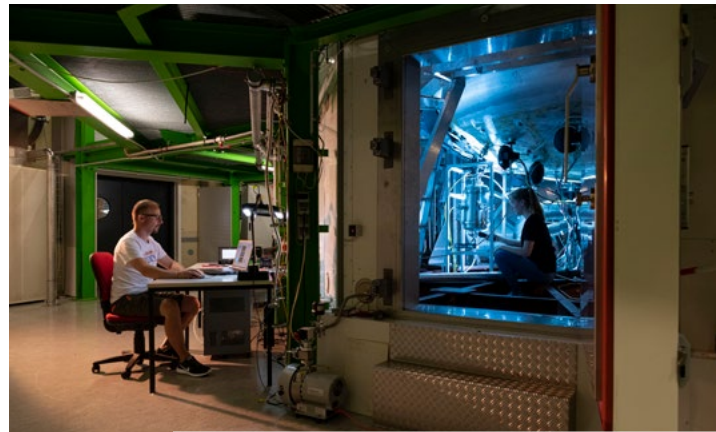
ACTRIS – Europäische Forschungsinfrastruktur für die Atmosphärenforschung

Feinstaubpartikel, Wolken und die meisten Spurengase sind kurzlebige Bestandteile der Atmosphäre. Dort sind sie im Gegensatz zu den langlebigen Treibhausgasen wie Methan und Kohlendioxid, die Jahrzehnte bis Jahrtausende in der Atmosphäre verbleiben, in der Regel nur wenige Stunden bis Wochen unterwegs. Dennoch haben sie einen großen Einfluss auf die Luftqualität und das Klima. So reflektieren winzige Schwebeteilchen beispielsweise Sonnenlicht und Wärmestrahlung oder dienen als Keime für die Bildung von Wolkentropfen und Eiskristallen, was wiederum zu Niederschlägen führen kann. Wie groß die zum Teil sehr unterschiedlichen Effekte letztlich jeweils sind, ist jedoch noch nicht ausreichend bekannt.

In der europäischen Forschungsinfrastruktur ACTRIS (The Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure) untersuchen zahlreiche Forschungseinrichtungen kurzlebige Atmosphärenbestandteile und bauen die Erdsystembeobachtung und -forschung aus. An ACTRIS beteiligen sich europaweit weit über 100 Forschungseinrichtungen aus 22 Ländern. Innerhalb von ACTRIS ist das KIT insbesondere in zwei großen Forschungsfeldern engagiert: CIS und ACTRIS-D.

So übernimmt das KIT den Aufbau und die Leitung des Kalibrierzentrums CIS – Centre for Cloud In-Situ Measurements. Das Konsortium CIS ist eines von sechs europäischen Zentren, die sich auf die Fernerkundung und auf

Mit Laserradar-Systemen an der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus messen die an ACTRIS-D beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT die Zusammensetzung der Atmosphäre.



49

Wie Wolken das Klima beeinflussen, untersuchen die an der europäischen Infrastruktur CIS beteiligten Forschenden in ACTRIS unter anderem in der Wolkensimulationskammer AIDA am KIT.

die Vor-Ort-Untersuchungen von Aerosolen, Wolken und Spurengasen spezialisieren.

Wolken spielen im Klimasystem der Erde eine wichtige Rolle. „Wolken transportieren Wasser und bringen Niederschläge, sie kühlen die Erde, indem sie einfallendes Sonnenlicht reflektieren, und umhüllen unseren Planeten wie eine Decke, die verhindert, dass Wärme ins All abgeführt wird“, sagt Dr. Kristina Höhler, Institut für Meteorologie und Klimaforschung des KIT.

Durch europaweite Messungen wird das thematische Zentrum CIS eine breite Datenbasis erstellen, um den Einfluss von Wolkeneigenschaften auf das Klima besser verstehen zu können. Zum Konsortium CIS gehören neben dem federführenden KIT das Leibniz-Institut für Troposphärenforschung in Leipzig, das Sonnblick Observatorium in Österreich und die Universität Manchester in Großbritannien.

Mit der Erforschung von kurzlebigen Bestandteilen der Atmosphäre vom Boden bis in die Stratosphäre soll die deutsche Infrastruktur ACTRIS-D – an der auch das KIT beteiligt ist – Forscherinnen und Forschern dabei helfen, die Unsicherheiten in der Vorhersage des zukünftigen Klimas zu reduzieren. Dabei wollen sie neue

48



Erkenntnisse über die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Klimaprozessen gewinnen sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität und deren Auswirkungen auf Gesundheit und Ökosysteme bewerten.

Das KIT erhält für seinen Beitrag zu ACTRIS-D rund 14 Millionen Euro, um neue Messeinrichtungen für die Wolkenforschung aufzubauen und vorhandene Infrastrukturen, wie die Wolkenkammer AIDA, das Atmosphärenobservatorium Garmisch-Partenkirchen/Zugspitze oder die mobile Plattform KIT-Cube, für den Langzeitbetrieb erheblich auszubauen und sie mit modernster Messtechnik auszustatten.

„Am KIT wollen wir vor allem präzise und qualitätsgeprüfte Datensätze für Spurengase, Aerosole und Wolken über längere Zeiträume erfassen. Damit können wichtige Prozesse im Klimasystem besser erforscht und vor allem künftige Veränderungen besser erkannt und analysiert werden“, erklärt Dr. Ottmar Möhler vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung des KIT.

Swabian MOSES – Messkampagne untersucht atmosphärische Extremereignisse

Extreme Wetterereignisse wie starke Gewitter, Hagel oder Hitzeperioden haben in den letzten Jahren auch in Deutschland zugenommen und verursachen teils große wirtschaftliche und infrastrukturelle Schäden. Um die Auswirkungen meteorologischer und hydrologischer Extreme auf die langfristige Entwicklung von Erd- und Umweltsystemen zu untersuchen, bauen neun Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft das mobile und modular verwendbare Beobachtungssystem MOSES (Modular Observation Solutions for Earth Systems) auf, das bis 2022 vollständig einsatzfähig sein soll.

Im Mai 2021 startete die mehrmonatige Messkampagne „Swabian MOSES“, die vom KIT koordiniert wurde, im Bereich der Schwäbischen Alb und des Neckartals in Baden-Württemberg.

„Aufgrund ihrer komplexen Topographie und geographischen Lage ist die Untersuchungsregion besonders häufig auch von schweren Gewitterereignissen betroffen“, sagt



Aufbau des KITcube Niederschlagsradars zur Niederschlagsmessung in einem Umkreis von 100 Kilometern in der Region Schwäbische Alb/Neckartal.

Professor Michael Kunz vom Institut für Meteorologie und Klimaforschung.

Im Mittelpunkt des „Swabian MOSES“ standen zwei hydro-meteorologische Extreme – Trockenheit und Starkniederschlag. So führte die Häufung von mehrwöchigen Trockenperioden in den Jahren 2018 bis 2020 dazu, dass im letzten Jahr der Grundwasserspiegel auf einen historischen Niedrigstand sank und viele Flüsse ein ausgeprägtes Niedrigwasser führten – mit erheblichen Einschränkungen für Schifffahrt, Bewässerung und Kraftwerkskühlung.

Das KIT setzte im Rahmen der Messkampagne sein mobiles Observatorium KITcube ein, das detaillierte Informationen über den Zustand der Atmosphäre bei der Entstehung und Entwicklung von Gewittern liefert. Zum KITcube gehören unter anderem ein hochmodernes Wolkenradar, ein Niederschlagsradar, ein Netzwerk aus Lidaren, mit denen atmosphärische Luftströmungen mithilfe von Lasern erfasst werden können, Wetterballons und Wetterstationen. Eine neuartige mobile Wolkenkammer des KIT misst die Menge an eisbildenden Partikeln, die in Gewitterwolken für die Niederschlags- und Hagelbildung mitverantwortlich sind. Erstmals erprobte das KIT zudem kleine Schwarmsonden, die innerhalb einer Gewitterwolke die Windverhältnisse und damit auch die Bahnen von Hagelkörnern nachbilden, um die Wachstumsprozesse der Niederschlagsteilchen, insbesondere von Hagel, besser zu verstehen.

INTERNATIONAL SPITZE BEI GESCHWINDIGKEIT UND ENERGIEEFFIZIENZ

Karlsruher Superrechner HoreKa einer der fünfzehn schnellsten in Europa

Hochleistungsrechner tragen in der Wissenschaft entscheidend dazu bei, schnelle Lösungen für die drängendsten Herausforderungen unserer Gesellschaft zu finden, das gilt in der Energie- und Klimaforschung genauso wie für die Materialwissenschaften, die Medizin oder die Teilchenphysik. Denn je schneller Hochleistungsrechner mathematische Gleichungen lösen und Daten verarbeiten, desto detailreicher und zuverlässiger werden die Simulationen, die damit betrachtet werden können.

In vielen wissenschaftlichen Fachbereichen sind Supercomputer demnach nicht mehr aus dem Alltag der Forschenden wegzudenken. Mit der enormen Rechenleistung des neuen Hochleistungsrechners Karlsruhe (HoreKa) am KIT können diese Fragestellungen bearbeitet werden. Am 30. Juli 2021 übergab die baden-württembergische Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst Theresia Bauer die neue 15-Millionen-Euro-Maschine der Wissenschaft, nachdem das KIT schon im Jahr 2020 zum Zentrum für Nationales Hochleistungsrechnen ernannt wurde.

HoreKa zählt zu den fünfzehn schnellsten Rechnern in Europa. Auf der zweimal im Jahr erscheinenden Top-500-Liste der schnellsten Rechner der Welt belegte HoreKa im Jahr 2021 Rang 52. Insgesamt kann HoreKa eine Spitzenleistung von 17 PetaFLOPS, das entspricht

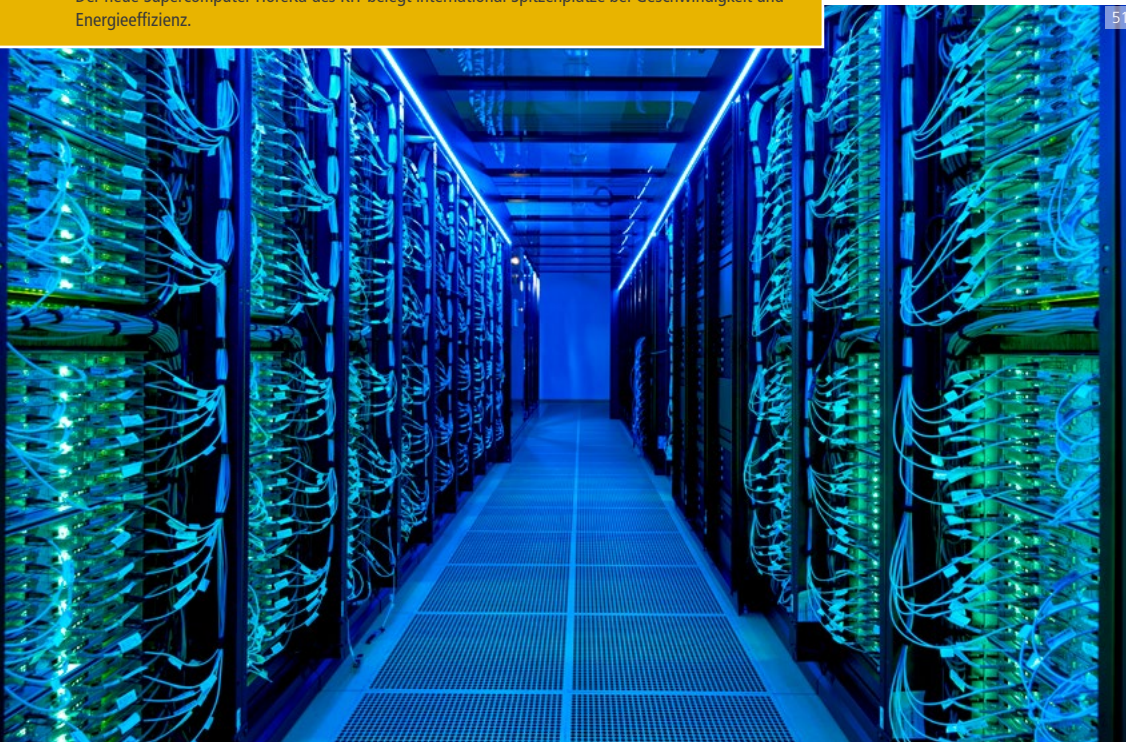
17 Milliarden Rechenoperationen pro Sekunde, erbringen – was etwa der Leistung von 150 000 Laptops entspricht. Gleichzeitig gehört er auch bei der Energieeffizienz zur Weltklasse und landete im internationalen Superrechner-Ranking sogar auf Platz 13 der „Green500“-Liste der energieeffizientesten Supercomputer weltweit. Supercomputer benötigen zwar viel Energie, diese wird aber sehr viel effizienter als bei herkömmlichen PCs und Laptops eingesetzt. Die sehr energieeffiziente Heißwasser-Kühlung des Rechnergebäudes erlaubt es, den Rechner ganzjährig mit minimalem Energieeinsatz zu kühlen. In den kälteren Jahreszeiten werden die Büroräume mit der Abwärme beheizt.

Somit ist HoreKa einer der leistungsstärksten und zugleich energieeffizientesten Superrechner und das KIT gut für die kommenden herausfordernden Aufgaben aufgestellt.

Das Besondere an HoreKa ist sein Aufbau: Er ist ein Hybridsystem und besteht aus zwei Komponenten. „HoreKa-Green“ umfasst den Bereich mit den auf Grafikprozessoren (GPUs) basierenden Rechenbeschleunigern und „HoreKa-Blue“ den Bereich mit handelsüblichen Standardprozessoren (CPUs). Die Beschleunigerprozessoren von NVIDIA erreichen bei bestimmten für die Wissenschaft sehr wichtigen Rechenoperationen,

wie dem Lösen von Gleichungssystemen oder der Simulation von Neuronalen Netzen in der Künstlichen Intelligenz, eine extrem hohe Leistung. Für andere Operationen sind hingegen die Standardprozessoren von Intel deutlich besser geeignet. Die Stärken beider Architekturen werden geschickt kombiniert und so ein Maximum an Leistungsfähigkeit erreicht.

Der neue Supercomputer HoreKa des KIT belegt international Spitzenplätze bei Geschwindigkeit und Energieeffizienz.



QUANTENCOMPUTER

Rechnen mit Qubits und Licht

Ob bei der Arzneimittelentwicklung, in der Kommunikation oder für Klimaprognosen: Informationen schnell und effizient zu verarbeiten, ist in vielen Bereichen entscheidend. Dazu dienen derzeit digitale Computer, die mit sogenannten Bits arbeiten. Der Zustand eines Bit ist entweder 0 oder 1 – dazwischen gibt es nichts. Dies begrenzt die Leistung der Digitalcomputer stark, und es wird immer schwieriger und zeitaufwendiger, komplexe Probleme mit Bezug zu realen Aufgaben zu bewältigen.

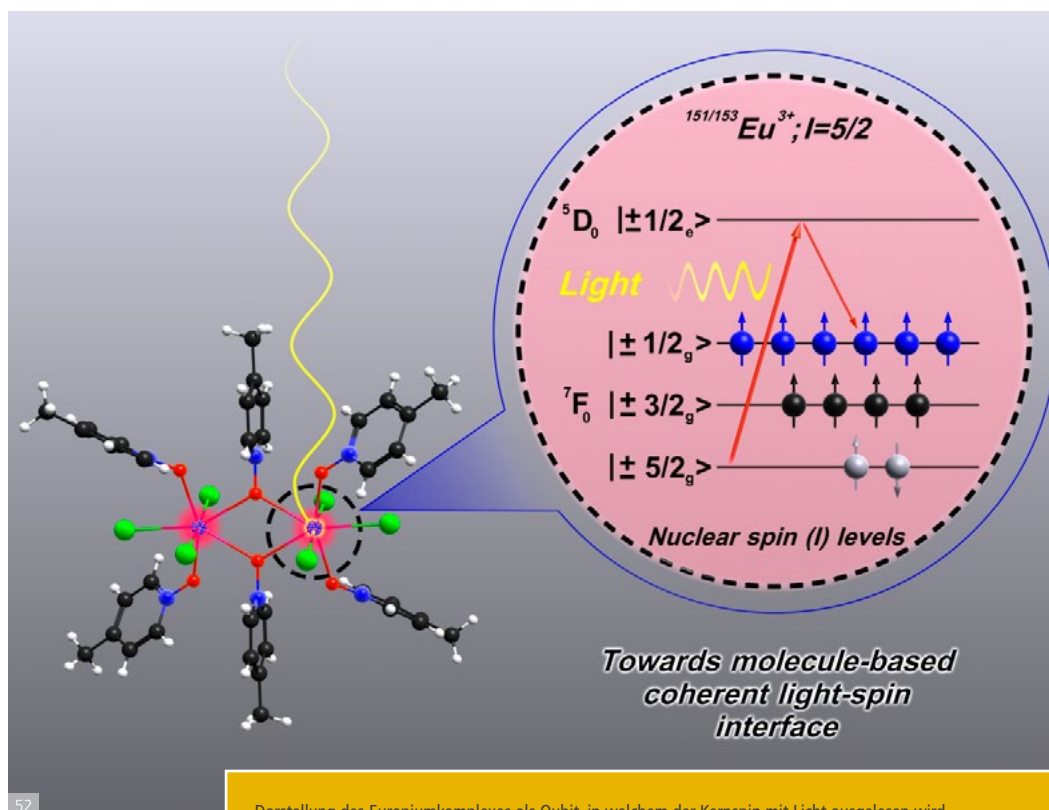
Quantencomputer hingegen verwenden sogenannte Quantenbits zur Verarbeitung von Informationen. Ein Quantenbit (Qubit) kann sich aufgrund einer speziellen quantenmechanischen Eigenschaft, der Quantensuperposition, gleichzeitig in vielen verschiedenen Zuständen zwischen 0 und 1 befinden. Dies ermöglicht es, Daten parallel zu verarbeiten. Dadurch steigt die Rechenleistung von Quantencomputern gegenüber digitalen Computern.

Um praktisch einsetzbare Quantencomputer zu entwickeln, müssen die Überlagerungszustände eines Qubit für eine ausreichend lange Zeit, die sogenannte Kohärenzlebensdauer, bestehen. Kernspinniveaus in Molekülen können dazu dienen, Superpositionszustände mit langen Kohärenzlebensdauern zu erzeugen, da Kernspins durch außen liegende elektronische Orbitale gut von der Umgebung abgeschirmt sind und die Superpositionszustände eines Qubit vor störenden äußeren Einflüssen schützen.

Allerdings genügt ein einziges Qubit nicht, um einen Quantencomputer zu bauen. Dafür bedarf es vieler Qubits, die organisiert und adressiert werden müssen. Moleküle stellen ideale Qubit-Systeme dar, weil sie sich in ausreichend großer Zahl als identische skalierbare Einheiten anordnen und mit Licht adressieren lassen, um Qubit-Operationen durchzuführen. Darüber hinaus

lassen sich die physikalischen Eigenschaften von Molekülen, wie Emission oder magnetische Eigenschaften, durch Veränderung ihrer Struktur mithilfe von chemischen Designprinzipien maßschneidern. Forschende am Institut für Quantenmaterialien und -technologien des KIT und der École nationale supérieure de chimie de Paris (Chimie ParisTech – CNRS) stellten nun ein kernspinhaltiges dimeres Europium(III)-Molekül als lichtadressierbares Qubit vor.

Das Molekül, das zu den Metallen der Seltenen Erden gehört, ist so konstruiert, dass es bei Anregung von ultraviolettem Licht absorbierenden Liganden, die das Zentrum umgeben, eine Lumineszenz zeigt. Nach der Lichtabsorption übertragen die Liganden die Lichtenergie auf das Europium(III)-Zentrum und regen es dadurch an. Die Relaxation des angeregten Zentrums zum Grundzustand führt zur Lichtemission. Der gesamte Prozess wird als sensibilisierte Lumineszenz bezeichnet. Die Polarisierung der Kernspinniveaus kann detektiert werden. Dies ermöglicht die Erzeugung von lichtadressierbaren Hyperfein-Qubits auf der Basis von Kernspinniveaus.



KLUGE SYSTEME DANK NEUER KI-METHODEN

Wie intelligente Robotersysteme und ein digitaler Stift dank Künstlicher Intelligenz den Alltag erleichtern

Besser Greifen mit intelligenten Kommissionierrobotern

Ob in der Produktion, im Lager oder Versand, wo Güter hergestellt, gelagert, sortiert oder verpackt werden, wird auch kommissioniert. Mehrere einzelne Waren werden aus Lagereinheiten wie Kisten oder Kartons entnommen und neu zusammengestellt. Im Projekt FLAIROP (Federated Learning for Robot Picking) arbeiten Forschende des KIT gemeinsam mit Partnern aus Deutschland und Kanada an neuen KI-Methoden für Kommissionierroboter. Dabei untersuchen sie, wie man Trainingsdaten von mehreren Stationen unterschiedlicher Unternehmen nutzen kann, ohne dass Beteiligte sensible Unternehmensdaten herausgeben müssen.

Dabei werden an mehreren Kommissionierstationen Artikel von autonomen Robotern mittels Greifen und Umsetzen weiterverarbeitet. An den verschiedenen Stationen werden die Roboter mit ganz unterschiedlichen Artikeln trainiert. Am Ende sollen sie in der Lage sein, auch Artikel anderer Stationen zu greifen, die sie vorher noch nicht kennengelernt haben. Durch den Ansatz des verteilten Lernens, auch Federated Learning genannt, gelingt der Spagat zwischen Datenvielfalt und Datensicherheit im industriellen Umfeld. Ziel ist die Entwicklung von neuen leistungsstärkeren Algorithmen für den robusten Einsatz von Künstlicher Intelligenz für die Industrie und

Logistik 4.0 unter Einhaltung der Datenschutzrichtlinien. FLAIROP wird vom kanadischen National Research Council und dem deutschen Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

Digitaler Stift hilft beim Schreibenlernen

Die Handschrift stellt ein wesentliches Werkzeug der Wissensgesellschaft dar und Studien zeigen, dass die handschriftliche Ausarbeitung eines Textes zu einer höheren Qualität des Ergebnisses führt als das Tippen. Im deutsch-französischen Projekt „Kaligo-based Intelligent Handwriting Teacher“ (KIHT), das vom KIT koordiniert und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird, soll ein intelligenter digitaler Stift entstehen, der beim Erlernen der Handschrift hilft und diese mit digitalen Medien verbindet. Dabei werden Algorithmen der Künstlichen Intelligenz erforscht, die es ermöglichen, eine Schriftspur zu rekonstruieren und die Handschrift zu interpretieren.

Das innovative Lerngerät lässt sich zum Schreiben auf Papier einsetzen, verfügt jedoch über Inertialsensorik, die es ermöglicht, kleinste Änderungen in den drei Raumachsen zu erfassen und jede Position in Folge zu bestimmen. Der intelligente digitale Stift lässt sich mit allen marktgängigen mobilen Endgeräten wie einem Tablet verbinden und interagiert mit der mobilen App

Kaligo. Diese ermöglicht es, die Übungen individuell anzupassen und die Daten automatisch zu synchronisieren und zu sichern. Der Einsatz des intelligenten digitalen Stifts zusammen mit geeigneten Computerprogrammen erlaubt, das Erlernen von Handschrift automatisiert zu begleiten. Dadurch erhalten Lehrkräfte und Eltern mehr Freiraum für kreative und kommunikative Aufgaben. Das intelligente Lerngerät soll möglichst vielen Schülerinnen und Schülern zugutekommen.

Im Forschungsprojekt FLAIROP werden an mehreren Kommissionierstationen Artikel von autonomen Robotern mittels Greifen und Umsetzen weiterverarbeitet.



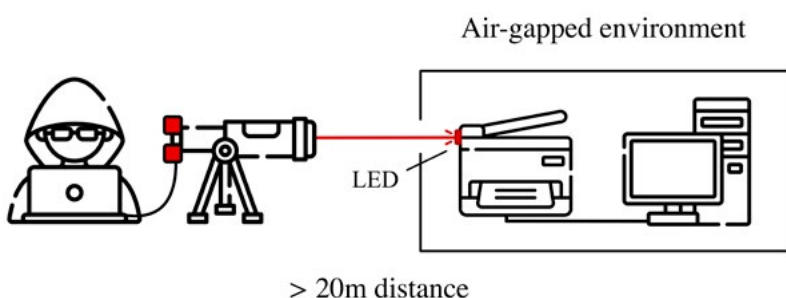
IT-SICHERHEIT

Vorsicht vor Computerangriffen mit Laserlicht

Cyberkriminelle greifen Computer mit Lasern an – das könnte eine Szene in einem James-Bond-Film sein, ist aber durchaus auch in der Wirklichkeit möglich. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT sowie der Technischen Universität Braunschweig und der Technischen Universität Berlin demonstrierten dies im Forschungsprojekt LaserShark, das versteckte Kommunikation über optische Kanäle untersucht. Computer oder Netzwerke in sicherheitskritischen Bereichen, wie sie bei Energieversorgern, in der Medizintechnik oder bei Verkehrsleitsystemen zu finden sind, sind häufig physisch isoliert, um externe Zugriffe zu verhindern. Bei diesem sogenannten Air Gapping haben die Systeme weder drahtgebundene noch drahtlose Verbindungen zur Außenwelt. Bisherige Ansätze, diesen Schutz über elektromagnetische, akustische oder optische Kanäle zu durchbrechen, funktionieren nur über kurze räumliche Entfernungen oder bei niedrigen Datenübertragungsraten; häufig ermöglichen sie lediglich das Herausschleusen von Daten.

Die im Projekt LaserShark demonstrierte Methode kann hingegen gefährliche Angriffe einleiten: Mit einem gerichteten Laserstrahl können Außenstehende Daten in die mit Air Gapping geschützten Systeme einschleusen und aus ihnen herauschleusen, ohne dass dazu zusätzliche Hardware vor Ort erforderlich ist. Diese versteckte optische Kommunikation nutzt Leuchtdioden, wie sie bereits in Geräten verbaut sind, beispielsweise zur Anzeige von Statusmeldungen an Druckern oder Telefonen. Diese LEDs sind zwar eigentlich nicht für den Empfang von Licht bestimmt, lassen sich aber dafür einsetzen.

Schematische Darstellung eines versteckten optischen Kommunikationskanals, über den sich ein physisch isoliertes System angreifen lässt.



54



55

Daten lassen sich per Laser übertragen, sicherheitskritische Systeme müssen deshalb auch optisch gut geschützt sein.

Indem die Forschenden Laserlicht auf bereits eingebaute LEDs richteten und deren Reaktion aufzeichneten, haben sie erstmals einen versteckten optischen Kommunikationskanal errichtet, der sich über Entfernungen bis zu 25 Metern erstreckt und dabei bidirektional – in beide Richtungen – funktioniert und hohe Datenübertragungsraten erreicht. Diese Angriffsmöglichkeit betrifft handelsübliche Bürogeräte, wie sie in Unternehmen, Hochschulen und Behörden genutzt werden. So konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit LaserShark zeigen, wie wichtig es ist, sicherheitskritische IT-Systeme nicht nur informations- und kommunikationstechnisch, sondern auch optisch gut zu schützen.

Um die Forschung zum Thema voranzutreiben und den Schutz vor versteckter optischer Kommunikation weiterzuentwickeln, stellen die Forschenden den in ihren Experimenten verwendeten Programmcode, die Rohdaten ihrer Messungen und die Skripte auf der LaserShark Projektseite unter <https://intellisec.de/research/lasershark/> bereit.

LaserShark ist ein Projekt der Forschungsgruppe Intelligente Systemsicherheit am KASTEL – Institut für Informationssicherheit und Verlässlichkeit des KIT gemeinsam mit Forschenden der Technischen Universität Braunschweig und der Technischen Universität Berlin.

FORSCHEN FÜR DIE MOBILITÄT DER ZUKUNFT

Verbundprojekte zu neuen Methoden und Prozessen der Datenerfassung beim Auto der Zukunft



Mit verschiedenen Sensoren nehmen automatisierte Fahrzeuge Informationen über sich und ihre Umgebung auf.

56

Das Verbundvorhaben KIsSME

Beim Erproben hochautomatisierter Fahrzeuge und Millionen dabei zurückgelegter Kilometer fallen große Mengen an Daten an, da die Fahrzeuge über viele verschiedene Sensoren ihren eigenen Status analysieren und ihre Umgebung wahrnehmen. Diese Datenmengen – etwa vier bis acht Terabyte pro Fahrzeug und Tag – zu reduzieren, um Speicherplatz, Strom und Auswertungsaufwand zu sparen, zugleich aber die Informationen zu verdichten, um die Fahrzeuge sicherer zu machen, darauf zielt das neue Projekt KIsSME („Künstliche Intelligenz zur selektiven echtzeitnahen Aufnahme von Szenarien- und Manöverdaten bei der Erprobung von hochautomatisierten Fahrzeugen“).

Dazu entwickeln Forschende auf Künstlicher Intelligenz basierende Algorithmen, die die Daten bereits während des Fahrbetriebs selektieren und sie in sogenannte Szenarienkataloge einsortieren. Das KIT stellt in dem Verbundvorhaben Daten aus Fahrversuchen und Simulationen bereit. Messfahrten im öffentlichen urbanen Verkehr und auf dem Testfeld Autonomes Fahren Baden-Württemberg (TAF BW) in Karlsruhe sowie Simulationen an einem Gesamt-

fahrzeugprüfstand des KIT laufen bereits. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz fördert das Vorhaben mit insgesamt 6,5 Millionen Euro; das KIT erhält davon rund 330 000 Euro.

Forschungsprojekt SofDCar

In Fahrzeugen sind heute teilweise über 100 Steuergeräte verbaut. Die hohe Komplexität der elektrischen und elektronischen Systeme und ihrer Architektur nimmt dabei weiter zu, muss gleichzeitig aber beherrschbar bleiben. Im Projekt „Software-Defined Car“ (SofDCar) sind neben dem KIT die Universität Stuttgart, das Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart sowie das FZI Forschungszentrum Informatik, ein Innovationspartner

des KIT, beteiligt. Hier sollen nun standardisierte Regeln und Prozesse geschaffen werden, damit die elektronischen Komponenten im Fahrzeug reibungslos zusammenspielen, jederzeit aktualisierbar und damit sicher bleiben.

Ziel von SofDCar ist es, dass künftig alle Software-Updates und -Upgrades definierten Regeln und Prozessen folgen, durch die sie kontrollierbar sind und dem Einsatz einer konsequenten Methodik für funktionale und IT-Sicherheit unterliegen. Das stellt sicher, dass sich einzelne Programme nicht gegenseitig stören und im System fehlerfrei arbeiten. Dies ist die Voraussetzung dafür, dass neue Funktionen im und um das Fahrzeug künftig schneller entwickelt werden und sicher zu den Fahrerinnen und Fahrern kommen. Der InnovationsCampus Mobilität der Zukunft an der Universität Stuttgart und dem KIT bietet mit dem Schwerpunkt „Software-defined Mobility“ dazu eine hervorragende Plattform, um innovative und interdisziplinäre Forschung zu betreiben. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz fördert das Projekt.

FORSCHUNG FÜR DIE FERTIGUNG DER ZUKUNFT

AgiloDrive2 erforscht agile E-Motoren-Produktion

Elektromobilität gewinnt zwar immer mehr an Bedeutung, für Automobilhersteller herrschen aber weiter unsichere Rahmenbedingungen: Welche Stückzahlen sind zu erwarten? Welche Technologien eignen sich? Um dies zu lösen, befassen sich im Forschungsvorhaben AgiloDrive2 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus drei Instituten des KIT, das Unternehmen Schaeffler sowie 16 weitere Industriepartner mit der Frage, wie Elektromotoren künftig flexibel, aber dennoch wirtschaftlich gefertigt werden können.

Die Forschenden arbeiten daran, zukunftsrobuste Baukastenstrukturen, effiziente Auslegungsmethoden sowie datenbasierte Technologien und digitale Prozessketten zu entwickeln. Diese sollen es gestatten, ein agiles Produktionssystem für elektrische Traktionsmotoren als reale Versuchsumgebung zu implementieren.

Ein Team des Instituts für Produktentwicklung wird einen modularen Baukasten für die Entwicklung von E-Motoren erforschen und eine Methodik zur Auswirkungs- und Risikoanalyse in frühen Phasen der Produktentstehung erarbeiten.

Am Elektrotechnischen Institut werden die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler digitale Prozessketten für die effiziente Auslegung elektrischer Maschinen erarbeiten.

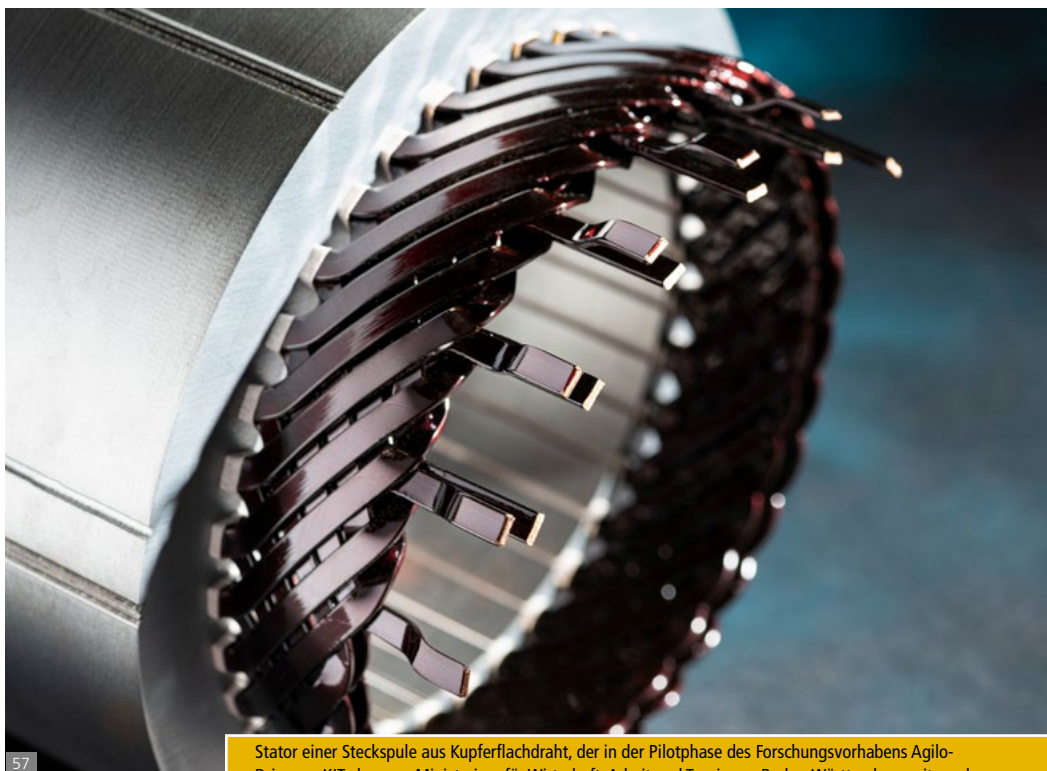
Das Team des wbk Institut für Produktionstechnik wird gemeinsam mit seinen industriellen Partnern einen Produktionsbaukasten für E-Motoren entwickeln sowie Prozesse analysieren und optimieren, die nötig sind, um elektrische Traktionsmotoren flexibel, aber dennoch wirtschaftlich herzustellen.

Die betrachteten Prozesse und Technologien umfassen dabei klassische Handhabungs- und Fügetechnologien, zum Beispiel im Kontext der Magnetmontage, aber auch hoch-

komplexe Sonderprozesse wie die Formgebung sowie das Einbringen von Steckspulen aus Kupferflachdraht. Zudem werden Methoden zur datenbasierten Steigerung der Effizienz in der Produktion sowie die flexible Demontage von Elektromotoren erforscht – basierend auf dem Lösungsansatz der Wertstromkinematik.

Die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie soll sich sowohl kurz- als auch langfristig für alle Projektpartner auszahlen: Schaeffler plant, die Erkenntnisse nach dem Projektende in kurzer Zeit in die E-Motoren-Fertigung an den Standort Bühl zu überführen. Mit der neuen Karlsruher Forschungsfabrik am Campus Ost des KIT und dem Schaeffler Hub for Advanced Research (SHARE) existiert bereits eine Infrastruktur für Forschungsarbeiten zur nachhaltigen Mobilität.

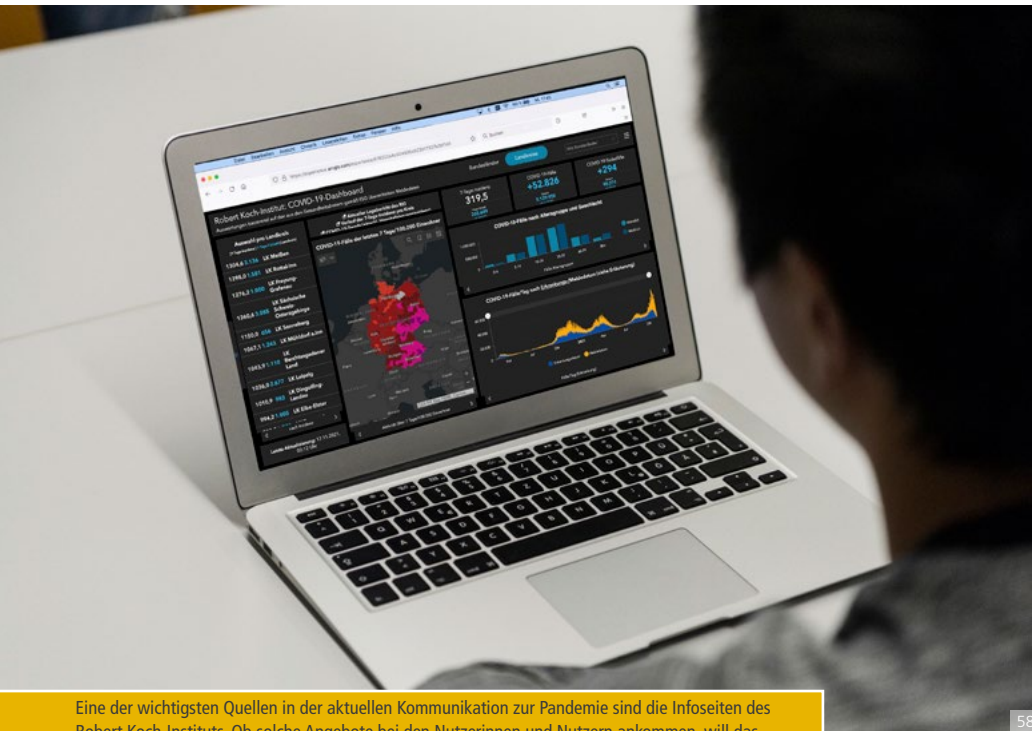
AgiloDrive2 wird ab 2021 für drei Jahre mit insgesamt 16,4 Millionen Euro (bei einem Projektvolumen von 33,7 Millionen Euro) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.



Stator einer Steckspule aus Kupferflachdraht, der in der Pilotphase des Forschungsvorhabens AgiloDrive am KIT, das vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg mit rund einer Million Euro für 1,5 Jahre gefördert wurde, entstanden ist.

IN DER KRISE GLAUBWÜRDIG UND VERSTÄNDLICH KOMMUNIZIEREN

Verbundvorhaben untersucht gesellschaftliche Auswirkungen von Gesundheitsinformationen in epidemischen Krisenzeiten



Eine der wichtigsten Quellen in der aktuellen Kommunikation zur Pandemie sind die Infoseiten des Robert Koch-Instituts. Ob solche Angebote bei den Nutzerinnen und Nutzern ankommen, will das Projekt MIRKKOMM empirisch untersuchen.

58

Die Corona-Pandemie zeigt aktuell, wie wichtig zuverlässige und allgemein verständliche Informationen sind. Doch wie wollen Bürgerinnen und Bürger in Krisenzeiten von Behörden und Medien informiert werden? Wie gut erreichen Botschaften von Gesundheitseinrichtungen die Öffentlichkeit? Wie lassen sich Informationen allgemein verständlich und glaubwürdig aufbereiten und wirksam verbreiten? Fragen wie diese haben in der Corona-Pandemie zusätzlich an Aktualität und Brisanz gewonnen.

Mit diesen Fragen befasst sich das neue Verbundvorhaben MIRKKOMM – Multimodalität in der Risiko- und Krisenkommunikation. Dabei werden multimodale Formen der Risiko- und Krisenkommunikation erforscht, das heißt Kommunikation auf verschiedenen Kanälen wie Dashboards, Broschüren, neuartigen Videoformaten und Visualisierungen. Expertinnen und Experten des Departments für Wissenschaftskommunikation am Institut für Technikzukunft des KIT erforschen in einem Teilprojekt, wie multimodale Kriseninformationen rezipiert, das heißt, wie sie aufgenommen werden und welche kognitiven und affektiven Wirkungen sie haben.

In Krisen haben sowohl Behörden als auch Bürgerinnen und Bürger Handlungsentscheidungen bei häufig unsicherer und teils auch kontroverser Informationslage zu treffen. Mithilfe einer umfangreichen Laborstudie mit Blickaufzeichnungen und Wissenstests sowie einer Online-Umfrage zur Bewertung und Akzeptanz multimodaler Kommunikationsangebote soll untersucht werden, welche Kommunikationsangebote Glaubwürdigkeit vermitteln und Vertrauen aufbauen.

Im Einzelnen untersuchen die Karlsruher Forschenden, wie Bürgerinnen und Bürger einerseits und Behördenmitarbeiterinnen und -mitarbeiter andererseits multimodale Kriseninformationen rezipieren und welche kognitiven und affektiven

Effekte die Informationen auf sie haben. Es wird durchleuchtet, nach welchen Kriterien sie die Informationen bewerten, wie diese ihre Risikowahrnehmung beeinflussen und welche Handlungsanforderungen sie daraus ableiten. Diese Untersuchungen sollen dazu beitragen, adressatengerechte Angebote zu entwickeln und Defizite in der Behördenkommunikation zu beheben.

Insgesamt umfasst das interdisziplinär angelegte Projekt MIRKKOMM acht Teilprojekte. Beteiligt sind Forschende aus Medien- und Kommunikationswissenschaft, Politik- und Rechtswissenschaft, Psychologie und Informatik. Das Verbundvorhaben ist auf drei Jahre angelegt und im Rahmen des Programms „Forschung für die zivile Sicherheit“ fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung das Projekt mit insgesamt rund zwei Millionen Euro, davon entfallen rund 418 000 Euro auf das Teilprojekt am KIT. Koordiniert wird MIRKKOMM vom Bundesinstitut für Risikobewertung, einer unabhängigen wissenschaftlichen Einrichtung, welche die Bundesregierung berät.

MENTALE GESUNDHEIT BEI KINDERN VERSCHLECHTERT

Auswirkungen von Corona-Pandemie und Lockdown

Die Motorik-Modul-Längsschnittstudie (MoMo) des KIT und der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe zeigt, dass sich die mentale Gesundheit von Kindern und Jugendlichen im ersten coronabedingten Lockdown im Frühjahr 2020 durchschnittlich verschlechtert hat.

Um die verhaltensübergreifenden Zusammenhänge zwischen mentaler Gesundheit, körperlicher Aktivität und verlängerter Bildschirmzeit darzustellen, wertete das Team die entsprechenden Daten einer Studie aus, die im August 2018 sowie im Frühjahr 2020 erhoben wurden.

Insgesamt nahmen 1 711 Kinder und Jugendliche an der Längsschnittstudie teil. Für die Untersuchung beantworteten sie Fragen zu ihrer körperlichen Aktivität und zu ihrem psychischen Wohlbefinden: Im MoMo-Aktivitätsfragebogen gaben sie an, an wie vielen Tagen sie sich während einer gewöhnlichen Woche und einer Woche im Lockdown für mindestens 60 Minuten – entsprechend der Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation WHO – bewegt hatten.

Zur Messung des Wohlbefindens setzte das Forscherteam den Fragebogen des von der EU geförderten Projekts KIDSCREEN ein, der mit den fünf Skalen physiologisches Wohlbefinden, psychisches Wohlbefinden, Autonomie/ Eltern, Freunde/sozialer Support sowie schulisches Umfeld arbeitet. Die Forschenden nutzten zur Analyse sogenannte „Cross-Lag-Modelle“, die verdeutlichen, wie sehr sich

wechselseitige Effekte zwischen zwei oder mehreren Messzeitpunkten verändern können. Dabei betrachteten sie die Daten getrennt nach Alter und Geschlecht.

Der durchschnittliche Wert bei Kindern und Jugendlichen liegt bei 50 Punkten. Schon vor der Pandemie hatten Jungen und Mädchen in Deutschland im Vergleich zum europäischen Durchschnitt mit 44 und 45 Punkten eher schlechte Werte. Die Forschenden konnten feststellen, dass sich diese Werte im Lockdown weiter verschlechterten: Anfang 2021 lagen die Werte zur mentalen Gesundheit bei 40 Punkten bei Jungen und bei 41 Punkten bei Mädchen.

Dagegen haben sich die körperliche Aktivität sowie die mentale Gesundheit von Kindern, die vor dem Lockdown eine gute mentale Gesundheit aufwiesen, während des Lockdowns sogar verbessert. Die Kinder, die zu den fünf Prozent mit der besten mentalen Gesundheit vor Corona gezählt haben, haben ihre Aktivität während Corona um einen halben Tag mehr gesteigert als Kinder, die vor Corona zu den fünf Prozent mit der schlechtesten mentalen Gesundheit gezählt haben.

Die Forschenden sehen einen Effekt von mentaler Gesundheit auf die Aktivität bei Kindern von vier bis zehn Jahren, aber nicht mehr bei den 10- bis 17-Jährigen, was auf deren erhöhte Stressbelastung im Homeschooling zurückzuführen sein könnte.

Die aktuelle MoMo-Studie zeigt unter anderem den Zusammenhang zwischen psychischem Wohlbefinden und körperlicher Aktivität während des Lockdowns im Frühjahr 2020.

59



KOSMISCHE GEISTERTEILCHEN AUF DER WAAGE

Mit greifbarer und virtueller Realität erfolgreich Neutrinos am Großexperiment KATRIN auf der Spur



Blick in das Innere des Hauptspektrometers des KATRIN-Experiments zur Bestimmung der Neutrinomasse am Campus Nord des KIT.

60

Neutrinos sind die häufigsten, leichtesten aber auch geheimnisvollsten Elementarteilchen unseres Universums, die wir kennen. Neutrinos sind um viele Größenordnungen leichter als Elektronen, wechselwirken als ungeladene Teilchen praktisch nicht mit Materie und sind in Experimenten kaum zu fassen. In der Kosmologie spielen sie bei der Bildung von großräumigen Strukturen eine wichtige Rolle und in der Teilchenphysik nehmen sie eine Sonderstellung ein, denn ihre winzige Masse weist auf neue physikalische Prozesse jenseits der bisherigen Theorien hin. Ohne eine Messung der Neutrinomasse wird unser Verständnis des Universums unvollständig bleiben.

Mit dem Karlsruhe Tritium Neutrino Experiment KATRIN wollen Forschende die Masse dieser rätselhaften Teilchen erstmals genau bestimmen und haben nun einen wichtigen Meilenstein in der Erforschung der Neutrinos und ihrer Eigenschaften erreicht. Die weltweit empfindlichste Waage konnte für die Neutrinomasse eine neue experimentelle Obergrenze von 0,8 Elektronenvolt aufstellen. Dies ist die bisher sensitivste modellunabhängige Eingrenzung überhaupt. Sie stößt damit in den kosmologisch und teilchenphysikalisch wichtigen Massenbereich unter einem

Elektronenvolt vor, in dem die fundamentale Massenskala von Neutrinos vermutet wird.

Um die Masse des Neutrinos zu bestimmen, untersucht KATRIN den Beta-Zerfall von Tritium, einem instabilen Wasserstoff-Isotop. Aus der Energieverteilung der bei diesem Zerfall erzeugten Elektronen ermittelt KATRIN die Masse des Neutrinos. Das 70 Meter lange Experiment beherbergt die weltweit intensivste Quelle von Tritium sowie ein riesiges Spektrometer, mit dem sich die Energien der Zerfallselektronen mit bisher unerreichter Präzision messen lassen.

KATRIN selbst erleben

Großexperimente der Grundlagenforschung wie KATRIN sind üblicherweise für die Öffentlichkeit kaum zugänglich. Dies liegt an den besonderen Reinheitsauflagen und Sicherheitsvorschriften und auch daran, dass die laufenden Experimente nicht gestört werden dürfen. Nun macht eine neue Virtual-Reality-Umgebung KATRIN für alle zugänglich, sie kombiniert fotorealistische 360-Grad-Ansichten des Versuchsaufbaus des KATRIN-Experiments mit einer virtuellen Ebene.

Die Nutzerinnen und Nutzer bekommen damit einen direkten Einblick in das Innere der Forschungsanlage und erfahren, wie sich die Elementarteilchen in diesem großen Versuchsaufbau bewegen und verhalten. Zudem bietet die Anwendung auch die Möglichkeit, selbst in die Rolle einer Wissenschaftlerin oder eines Wissenschaftlers zu schlüpfen und mit dem Experiment zu interagieren, beispielsweise indem Variablen der Messung beim virtuellen Betrieb verändert werden. Entstanden ist die VR-Umgebung in Kooperation mit dem Nationalen Institut für Wissenschaftskommunikation und wird von der Klaus Tschira Stiftung gefördert.

WASSERSTOFFTECHNOLOGIEN

KIT forscht in allen drei Leitprojekten des Bundes

Wasserstofftechnologien sollen wesentlich zum Erfolg der Energiewende beitragen. Grüner Wasserstoff kann dabei helfen, Treibhausgasemissionen zu verringern. Er ist zentrales Schlüsselement auf dem Weg zur Klimaneutralität Deutschlands bis 2045. So kann Wasserstoff beispielsweise als Brenn-, Hilfs- und Grundstoff in der Industrie eingesetzt werden und lässt sich mittels Brennstoffzellen in Strom und Wärme umwandeln, um Häuser mit Elektrizität zu versorgen und zu beheizen. Außerdem kann Wasserstoff als Treibstoff dienen oder als Rohstoff bei der Produktion synthetischer Kraftstoffe für LKWs, Züge, Schiffe und Flugzeuge.

Mit der Ausschreibung des Ideenwettbewerbs „Wasserstoffrepublik Deutschland“ hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im vergangenen Jahr den Einstieg Deutschlands in die Grüne Wasserstoffwirtschaft vorangebracht. Auf Grundlage der eingegangenen Ideen und Vorschläge fördert das BMBF drei Wasserstoff-Leitprojekte mit bis zu 740 Millionen Euro. In alle drei bringen Forscherinnen und Forscher des KIT ihre Expertise ein. Gemeinsam mit Partnern aus Industrie, Wissenschaft und Verbänden aus ganz Deutschland arbeiten sie daran, die dafür notwendigen Technologien maßgeblich weiterzuentwickeln.

Grüner Wasserstoff lässt sich per Elektrolyse mit erneuerbaren Energien herstellen und als Energieträger vielfältig einsetzen. Die Produktion von Elektrolyseuren, also von Anlagen zur Wasserstofferzeugung mittels Strom, ist jedoch aufwändig und kostenintensiv. Das Leitprojekt H₂Giga will ihre serienmäßige und kostengünstige Produktion ermöglichen, um Deutschlands Bedarf an grünem Wasserstoff zu decken. Innerhalb dieser Technologieplattform ist das KIT an zwei Verbundprojekten beteiligt, in denen Stacks, also Zellstapel, für die Hochtemperatur- und Niedertemperaturelektrolyse sowie dazugehörige Produktionsprozesse und -anlagen entwickelt werden.

Durch die kontinuierlich guten Windbedingungen auf See und die hohe Zahl an Volllaststunden ist der Energieertrag in Offshore-Windparks deutlich höher als an Land. Das Leitprojekt H₂Mare schafft die Grundlagen dafür, dass sich die Offshore-Windenergie ohne Netzanbindung direkt nutzen lässt, um beispielsweise über die Wasserelektrolyse grünen Wasserstoff herzustellen. Ziel ist es, die Kosten von grünem Wasserstoff zu senken und die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen.

Nur selten wird Wasserstoff dort genutzt, wo er hergestellt wird. Um den Bedarf in Deutschland zu decken, muss er größtenteils aus wind- und sonnenreichen Regionen transportiert oder importiert werden. Deshalb erforscht und entwickelt das Leitprojekt TransHyDE Transporttechnologien und -infrastrukturen für grünen Wasserstoff. In den Anlagen des KIT können die Forschenden die gesamte Kette von der Wasserstoff-Verflüssigung über die energietechnischen Anwendungen der Elektrotechnik bis hin zu Brennstoffzellenheizungen erforschen und umsetzen.

Im Energy Lab 2.0 können die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT Wasserstoff und damit zusammenhängenden Prozesse erforschen und direkt erproben.





LEHRE

Im Wintersemester 2021/22 lag die Zahl der Studierenden im KIT bei 22 225, etwa 4,7 Prozent weniger als im Vorjahr. Der Anteil der ausländischen Studierenden ist mit 21,0 Prozent leicht gesunken. Dagegen ist der Anteil der Studentinnen, der bei 29,5 Prozent liegt, konstant geblieben.

Im Zuge der Baden-Württembergischen Absolventenstudie haben alle neun Landesuniversitäten, darunter das KIT, zwischen 2018 und 2020, also vor der Pandemie, ihre Absolventinnen und Absolventen mit einem einheitlichen Fragebogen befragt. Die Antworten von rund 23 400 Personen flossen in die Studie ein. Sie zeigen über alle Fächergruppen hinweg eine



hohe Zufriedenheit mit der Studiensituation in Baden-Württemberg und der jeweiligen Universität. Die Absolventenbefragung findet seit 2013 regelmäßig statt, seit 2017 beteiligen sich alle baden-württembergischen Universitäten an der Studie.

Die befragten Absolvantinnen und Absolventen des KIT fanden im Durchschnitt innerhalb von drei Monaten nach Studienabschluss einen Job, fast alle – etwa 95 Prozent – nach spätestens einem Jahr. Die Befragungen zeigen außerdem, dass 83 Prozent der Absolvantinnen und Absolventen des KIT rückblickend mit ihrem Studium sehr zufrieden oder zufrieden sind. 80 Prozent würden sich mit hoher Wahrscheinlichkeit

wieder für das KIT entscheiden, 75 Prozent würden denselben Studiengang erneut wählen.

Eine vom KIT bei seinen Studierenden im Sommer 2021 durchgeführte Studie zu den besonderen Studienbedingungen während der Corona-Pandemie erbrachte folgendes Ergebnis: Von den Informationsangeboten des KIT zur Pandemie nutzten die Studierenden hauptsächlich die Rundmails und FAQs. Positiv wurde vor allem die erhöhte zeitliche Flexibilität durch die digitale Lehre wahrgenommen. Die größten studienbezogenen Herausforderungen waren fehlende soziale Kontakte, Selbstmotivation sowie die Trennung von Studium und Privatem.





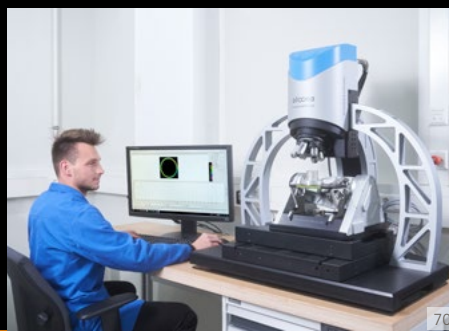
66



67



69



70



71



76



75



77

HERVORRAGENDE QUALITÄT VON STUDIUM UND LEHRE

Das KIT darf weiterhin seine Studiengänge selbst akkreditieren

Um die Qualität des Studiums nachzuweisen, müssen Studiengänge in regelmäßigen Abständen akkreditiert werden. In der Regel erfolgt dies auf dem Wege der Systemakkreditierung, die durch eine externe Akkreditierungsagentur begleitet wird. Nur systemakkreditierte Hochschulen, die ein geeignetes internes Qualitätsmanagementsystem für Studium und Lehre vorweisen können, dürfen die eigenen Studiengänge selbst akkreditieren. Das interne Qualitätsmanagementsystem bürgt für hohe fachliche und inhaltliche Qualität sowie formale Korrektheit der Studiengänge gemäß nationalen und europäischen Regelungen.

Bereits 2014 erhielt das KIT als eine der ersten Universitäten in Deutschland die Systemakkreditierung und konnte damit Studiengänge selbst bewilligen. Nach sechs Jahren erfolgte 2020 standardmäßig eine erneute Prüfung des internen Qualitätsmanagements in Studium und Lehre durch eine internationale externe Gutachtergruppe, die es als hervorragend bescheinigte. Die Gutachtergruppe besteht in der Regel aus mindestens drei Hochschullehrerinnen oder Hochschullehrern aus anderen Hochschulen mit einschlägiger Erfahrung in der Qualitätssicherung im Bereich Lehre sowie aus einer Vertreterin oder einem Vertreter der Berufspraxis.

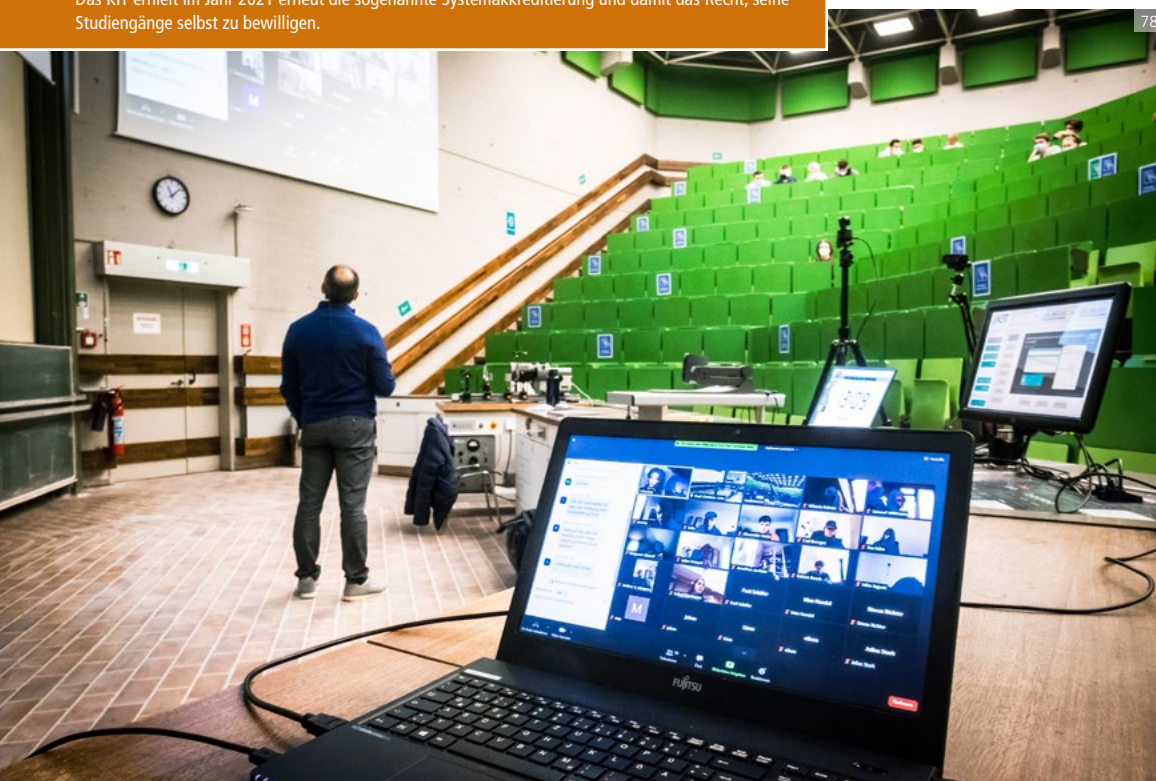
Auf Grundlage der positiven Gutachterempfehlung hat der Akkreditierungsrat am 26. Januar 2021 erneut die Systemakkreditierung ausgesprochen. Damit erhält das KIT für weitere acht Jahre das Recht, bei seinen Studiengängen die Qualitätssicherung selbst durchzuführen und nach gründlicher Prüfung mit dem international anerkannten Gütesiegel auszustatten.

Die erneute Systemakkreditierung ist ein Beleg dafür, dass die Studiengänge und das interne Qualitätsmanagement am KIT konsequent die hohen Standards erfüllen und gewährleisten, dass die Studiengänge entsprechend dem Leitbild des KIT forschungsorientiert ausgerichtet sind und klar definierte Qualifikationsziele verfolgen. Zudem schafft das Verfahren der internen Akkreditierung den Raum und die Flexibilität, die Lehre ständig weiterzuentwickeln, um die Studierenden optimal auf die sich rasch ändernde Arbeitswelt vorzubereiten.

Zentrales Hilfsmittel der internen Qualitätssicherung am KIT ist das Verfahren KIT-PLUS, das analog zu einer externen Programmakkreditierung angelegt ist und aus mehreren Schritten besteht. Mit KIT-PLUS können die KIT-Fakultäten die Qualität ihrer Studiengänge systematisch analysieren und weiterentwickeln, unter Beteiligung interner und externer Interessengruppen wie den

Studierenden. Grundlage für die Analyse sind die verschiedenen am KIT etablierten Qualitätsinstrumente wie beispielsweise Befragungsergebnisse rund um den studentischen Lebenszyklus oder Strukturdaten.

Das KIT erhielt im Jahr 2021 erneut die sogenannte Systemakkreditierung und damit das Recht, seine Studiengänge selbst zu bewilligen.



ABSOLVENTENPROGRAMM DES INNOVATIONSCAMPUS MOBILITÄT DER ZUKUNFT

Starthilfe für angehende Ingenieurinnen und Ingenieure in der Corona-Pandemie

Die Corona-Pandemie erschwert für viele Absolventinnen und Absolventen den Einstieg in den Arbeitsmarkt. Unterstützung finden angehende Ingenieurinnen und Ingenieure durch das Corona-Absolventenprogramm im InnovationsCampus Mobilität der Zukunft (ICM) der Universität Stuttgart und des KIT. Bis zu 80 Studienabgängerinnen und Studienabgänger beider Universitäten können darin übergangsweise an den Universitäten angestellt werden, an Projekten arbeiten und sich weiter qualifizieren. Dabei stehen die unkomplizierte Aufnahme und die individuelle Betreuung im Vordergrund. Im Jahr 2021 nahmen 25 Absolventinnen und Absolventen an dem Programm teil. Die baden-württembergische Wissenschaftsministerin Theresia Bauer tauschte sich im Juli 2021 in einem virtuellen Treffen mit den Absolventinnen und Absolventen über die ersten Erfahrungen aus. Ende des Jahres haben die ersten Geförderten eine Anstellung in der Industrie gefunden.

Ziel des Absolventenprogramms ist zum einen die Weiterbildung und Qualifizierung der Teilnehmenden, wodurch deren persönliche Perspektive während und nach der Corona-Pandemie verbessert werden soll. Mittels eines individuellen Qualifizierungsprogramms, das die Geschäftsführung des ICM zusammen mit dem betreuenden Institut an der jeweiligen Universität für die Absolventinnen und Absolventen aufstellt, vertiefen diese sowohl ihr spezifisches Fachwissen als auch ihre Softskills zu Bewerbungen und Präsentationen oder im Projektmanagement. Zum anderen soll das Programm auch dem Fachkräftemangel vorbeugen, indem die coronabedingte Krisenzeit für eine weitere Qualifizierung beim Zukunftsthema Mobilität und der dazugehörigen Produktion genutzt wird. Über industrienaher Projekte können die Absolventinnen und Absolventen gezielt Kontakte knüpfen. Sollten sich berufliche Alternativen ergeben, haben diese gegenüber der Anstellung im Rahmen des Programmes Vorrang.



Beim InnovationsCampus Mobilität der Zukunft entstand ein Projekt zur Unterstützung von Absolventinnen und Absolventen während der Corona-Pandemie.

Um die Studienabgängerinnen und -abgänger schnell zu unterstützen, können Bewilligung und Einstellung sehr zügig abgewickelt werden. So konnten bereits einen Monat nach Veröffentlichung des Programms die ersten Arbeitsverträge unterzeichnet werden. Ende 2021 gab es noch rund 55 freie Plätze im Absolventenprogramm des ICM. Bewerben können sich auch internationale Absolventinnen und Absolventen, deren letzter Hochschulabschluss in Baden-Württemberg erfolgt ist.

Ziel des ICM ist es, neue bahnbrechende Technologien hervorzubringen. Im Juli 2019 gestartet und mit circa 65 Millionen Euro vom Land Baden-Württemberg gefördert, fokussiert sich der ICM auf emissionsfreie Antriebe, die digital unterstützte Produktion und Fertigungstechnologien sowie die Vernetzung der Mobilität. Gleichzeitig will der ICM exzellente Nachwuchsforschende anziehen und unterstützen sowie Gründungen aus der Wissenschaft fördern.

PRAXISNAHE UND ZUKUNFTSORIENTIERTE LEHRE

Grundsteinlegung für das neue Lern- und Anwendungszentrum Mechatronik

Künftig können Studierende und Lehrende aus Maschinenbau und Elektrotechnik am KIT im neuen Lern- und Anwendungszentrum Mechatronik (LAZ) den vollständigen Prozess von der ersten Idee bis zum fertigen Produkt erleben. Ab voraussichtlich 2023 wird das LAZ neben neuartigen Lehrkonzepten auch ein verbessertes Raumangebot für studentisches Lernen und Arbeiten sowie eine projektorientierte Infrastruktur, beispielsweise eine studentische Werkstatt, bieten. Den Grundstein für den Neubau legten am 15. November 2021 Dr. Frank Mentrup, Oberbürgermeister der Stadt Karlsruhe, der Präsident des KIT, Professor Holger Hanselka, Dr. Hans J. Reiter, Ministerialdirektor und Amtschef im Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg, Gisela Splett, Staatssekretärin im Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg, Dr. Thomas Schneider, Geschäftsführer Entwicklung bei TRUMPF Werkzeugmaschinen sowie Ursula Orth, Leiterin des Amts Karlsruhe des Landesbetriebs Vermögen und Bau Baden-Württemberg.

Nach der Fertigstellung des Lern- und Anwendungszentrums Mechatronik können die Studierenden ihre Ideen in moderner Lern- und Lehrumgebung sowie zeitgemäßer Infrastruktur entwickeln und umsetzen. Sie können an interessanten Forschungsprojekten in der Produktentwicklung teilhaben und ihr theoretisches Wissen an modernster Technik in der Praxis umsetzen. So können sie beispielsweise ihr Produkt an den neuesten Linien digitalisierter Werk-

zeugmaschinen und mit aktuellster Software konstruieren und erproben. Dieser projektorientierte und fakultätsübergreifende Ansatz verbindet neue Lehr- und Lernkonzepte, Forschung und Innovation auf vorbildliche Weise und wird einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung des Studienerfolgs in den technischen und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen leisten.

Das künftige LAZ wird aus zwei Gebäuden bestehen, einem vorgelagerten Werkstattbau und einem Haupthaus mit fünf Obergeschossen. Auf einer Nutzfläche von rund 3 000 Quadratmetern finden unter anderem ein Hörsaal mit 274 Plätzen, moderne Lernflächen, eine Prototypenwerkstatt sowie neuartige Kommunikations- und Projekträume Platz. Das Gebäude erhält eine Photovoltaikanlage und wird nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) zertifiziert werden.

Das LAZ ist Teil der Campuserweiterung im Masterplan 2030 des KIT, der auch eine bessere Anbindung des Campus an die Innenstadt vorsieht, und es fügt sich perfekt in die Struktur an der östlichen Kaiserstraße zwischen den bestehenden Instituten ein. Eine große Verglasung zur Kaiserstraße hin bringt Licht in das Untergeschoss und lässt Einblicke der Bürgerinnen und Bürger in das Gebäude zu. Der Neubau präsentiert sich so als Bindeglied zwischen dem KIT und der Gesellschaft.

Den Grundstein für den Neubau des Lern- und Anwendungszentrums Mechatronik legten am 15. November 2021 Frank Mentrup, Holger Hanselka, Hans J. Reiter, Gisela Splett, Thomas Schneider und Ursula Orth (von links nach rechts).



Das Land Baden-Württemberg ist Bauherr und investiert rund 20,4 Millionen Euro in den Neubau. Das KIT beteiligt sich mit 1,5 Millionen Euro an den Bauprojektkosten. Darüber hinaus erfolgte eine Spende der Firma SEW-EURODRIVE in Kooperation mit der KIT-Stiftung. Das Unternehmen TRUMPF Werkzeugmaschinen fördert als Sponsor das KIT zugunsten des LAZ, indem es Geld- und Sachmittel bereitstellt. Außerdem tragen mehr als 150 weitere Unterstützerinnen und Unterstützer aus der Gesellschaft, darunter insbesondere Alumni und Alumnae des KIT, aber auch viele Unternehmen und Stiftungen zur Ausstattung des Zentrums bei.

PARTNERSCHAFT FÜR INNOVATIVE E-PRÜFUNGEN

Verbundvorhaben für digitale Prüfungen

Digitale Prüfungen haben insbesondere während der Corona-Pandemie an Bedeutung gewonnen. Wie diese hochschulübergreifend breiter verfügbar gemacht werden können, erschließen die baden-württembergischen Universitäten gemeinsam im Projekt „Partnerschaft für innovative E-Prüfungen“ (PePP). Mit PePP verfolgen sie das Ziel, bislang ungenutzte Potenziale elektronischer Prüfungen für Lernende und Lehrende systematisch zu erschließen sowie bestehende Erfahrungen breiter verfügbar zu machen. Das Verbundvorhaben ist Ergebnis der landesweiten Zusammenarbeit im Hochschulnetzwerk Digitalisierung der Lehre Baden-Württemberg (HND-BW) mit seiner Geschäftsstelle am KIT. Sprecher des HND-BW-Lenkungskreises ist Professor Alexander Wanner, Vizepräsident für Lehre des KIT.

Die Stiftung Innovation in der Hochschullehre hatte das Verbundprojekt im Sommer 2021 zur Förderung innerhalb des Programms „Hochschullehre durch Digitalisierung stärken“ vorgeschlagen. Der Projektstart war am 1. August 2021. Die Federführung des Verbundprojekts liegt bei der Universität Freiburg. An PePP beteiligen sich alle baden-württembergischen Universitäten, das Hochschuldidaktikzentrum und das HND-BW.

In dem Projekt erarbeiten die Universitäten in drei Real-laboren gemeinsam didaktisch und technisch innovative Konzepte für E-Prüfungen. Angestrebt werden eine Stärkung der Kompetenzorientierung, mehr Mobilität und Flexibilität sowie eine größere Lernendenzentrierung von Prüfungen. Querschnittscluster geben hochschuldidaktische Impulse, unterstützen die Qualifizierung Lehrender und generieren Feedback zur Güte von E-Prüfungen. Die Mitwirkenden beschäftigen sich zudem mit rechtlichen Fragen und reflektieren die Themen Chancengerechtigkeit, Inklusion und Akzeptanz. Das alle Bereiche einschließende Qualitätsentwicklungs- und Supportkonzept sowie



Im Projekt „Partnerschaft für innovative E-Prüfungen“ (PePP) erschließen die baden-württembergischen Universitäten die Potenziale digitaler Prüfungen.

der verbundübergreifende Transfer runden das Gesamtvorhaben ab.

Innovative Prüfungsszenarien werden an mehreren Universitäten in Baden-Württemberg erprobt, unter anderem am KIT. Im Verbund werden Erfahrungen und Stärken gebündelt sowie Ergebnisse über eine gemeinsame Plattform geteilt. Das Projekt leistet einen Beitrag dazu, die Digitalisierung von Lehren, Lernen und Prüfen an den baden-württembergischen Universitäten nachhaltig zu stärken.

Ein erstes Online-Netzwerktreffen mit rund 100 Teilnehmenden aus ganz Deutschland bildete im September 2021 den Auftakt für den hochschulübergreifenden Austausch. Im Mittelpunkt des Treffens stand der Austausch über Chancen und Herausforderungen digitaler Prüfungen sowie die konstruktive Diskussion über verschiedene Lösungsansätze. Thematische Schwerpunkte bildeten technische Infrastrukturen für Fern- und E-Prüfungen, Programmierprüfungen, E-Assessments in der grafischen Modellierung, Prüfungsdidaktik sowie Fragen der Chancengerechtigkeit und Inklusion.



INNOVATION

Nach einer kompletten Absage im Jahr 2020 konnte die Industriemesse in Hannover im Jahr 2021 zumindest wieder im virtuellen Raum stattfinden. Das KIT stellte dort einen Querschnitt durch seine Forschungs- und Innovationsthemen vor und präsentierte ausgewählte Highlights an den virtuellen Ständen „Future Hub“ und „Energy Solutions“.

Beim „Future Hub“ stand unter anderem die Wertstoffkinematik im Fokus: Ob Autoausstattung oder Sportschuh – individuell gestaltete hochwertige Industrie- und Konsumgüter in kleineren Stückzahlen wirtschaftlich und konkurrenzfähig herzustellen, erfordert flexible Fertigungsprozesse. Die Wert-



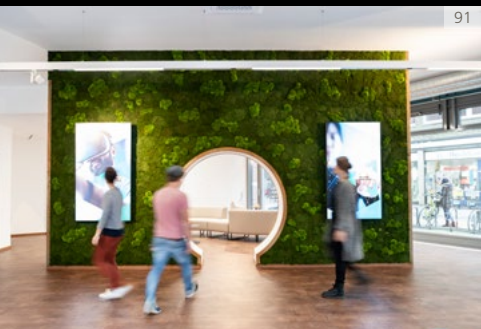
stromkinematik ermöglicht es, die hohe Produktivität und Genauigkeit von Spezialmaschinen mit der Flexibilität und Wandlungsfähigkeit von Industrierobotern zu vereinen.

Weitere Themen waren von der Natur inspirierte Nano- und Mikrostrukturen für bionische Oberflächen, entspiegelte Oberflächen für Antireflexfolien nach dem Vorbild von Pflanzen sowie Künstliche Intelligenz für eine kamerabasierte Spindelüberwachung oder digitale Montageassistenten.

Bei den „Energy Solutions“ stellte das KIT mit der Forschungsinitiative reFuels unter anderem Kraftstof-

fe für eine CO₂-neutrale Mobilität vor. Die Forschungsinitiative beschäftigt sich mit der Zusammensetzung, Herstellung und Nutzung von regenerativen Kraftstoffen und nutzt dazu innovative Infrastrukturen des KIT.

Außerdem präsentierte das KIT den weltweit kleinsten und damit auch den energieeffizientesten Transistor der Welt, dazu digitale Netzteile für eine längere Lebensdauer und Zuverlässigkeit sowie eine vom Start-up greenventory entwickelte Software, mit der sich Energieversorgungs- und Klimaschutzkonzepte deutlich schneller und hochwertiger als bisher erstellen lassen.





WELTWEIT MILLIONENFACH EINGESETZTE INNOVATION

Effiziente Hochdurchsatz-Probenvorbereitung ermöglicht schnellere PCR-Tests

Testen so viel und schnell es geht, das ist Teil der zentralen Strategie gegen die Corona-Pandemie. Am verlässlichsten lässt sich eine Infektion mit SARS-CoV-2 derzeit über einen PCR-Test nachweisen. Dabei werden Bruchstücke der Erbsubstanz des Virus aufgespürt. Die Polymerase-Kettenreaktion (polymerase chain reaction – PCR) ermöglicht es, die molekulare Struktur der Erbsubstanz genau zu untersuchen und etwa Mutationen des Covid-19-Erregers zu entdecken.

Die im Rachen- oder Nasenabstrich enthaltene Erbsubstanz, Nukleinsäuren aus der DNA von SARS-CoV-2, muss zunächst gereinigt und konzentriert werden. Dabei werden speziell beschichtete Magnetpartikel verwendet, an denen die Nukleinsäuren gebunden werden. Um die Magnetpartikel im Probengefäß vom übrigen Material zu trennen sowie anschließend die Nukleinsäuren herauszulösen, wird herkömmlicherweise ein Magnet dem Probengefäß von außen genähert, ein zeit- und arbeitsaufwendiges Vorgehen, mit dem sich manuell nur wenige Proben pro Tag vorbereiten lassen.

Eine Erfindung aus dem Institut für Funktionelle Grenzflächen (IFG) des KIT automatisiert die Methode mit magnetisierbaren und rotierbaren Metallnadeln und macht sie damit wesentlich effizienter. Entwickelt haben sie Professor Matthias Franzreb und Jonas Wohlgemuth: Bei ihrem Prinzip erfolgt die Manipulation der Partikel

mit Metallstäben, deren magnetische Anziehungskraft sich von außen an- und ausschalten lässt. Damit lassen sich die Partikel für den nächsten Aufreinigungsschritt in ein neues Gefäß transportieren, um dort durch rasche Rotation, wie mit winzigen Rührern, die DNA-Bruchstücke wieder zu verteilen.

Der Prozess läuft schnell und vollautomatisch mit 96 Nadeln gleichzeitig ab. Damit lässt sich in 30 Minuten die Erbsubstanz aus 96 Proben gewinnen, ein Gerät kann an einem Arbeitstag mehr als 4 000 Proben aufbereiten. Das am KIT entwickelte Prinzip der automatisierten und parallelisierten Manipulation und Wiederverteilung von Magnetpartikeln kommt in den Geräten der PerkinElmer chemagen Technologie GmbH zur Isolierung von Nukleinsäuren zum Einsatz. Im Jahr 2020 wurden weltweit mehr als 900 Systeme verkauft und der Marktanteil in der Probenvorbereitung für SARS-CoV-2 PCR-Tests lag in Deutschland bei etwa 25 Prozent.

Diese Innovation ist in Pandemiezeiten gefragter denn je, das Patent, das zu den ertragreichsten des KIT gehört, gibt es seit fast 20 Jahren. Der Ausbruch der Corona-Pandemie hat die Nachfrage nach den mit dieser Technologie ausgestatteten Geräten jedoch sprunghaft ansteigen lassen. Die Erfolgsgeschichte setzt sich fort, das IFG entwickelt die Methode zur automatisierten Isolierung von Nukleinsäuren stetig weiter, auch im Rahmen der

koordinierten Helmholtz-Forschung im Programm Materials Systems Engineering.

Die von Matthias Franzreb (links) und Jonas Wohlgemuth entwickelte Methode macht PCR-Tests schneller.



REGIONAL UND INTERNATIONAL ERFOLGREICH

Zukunftsweisende Gründungsaktivitäten in der innovationsorientierten Forschung

Die KIT-Gründerschmiede gehört zu den größten universitären Gründerzentren in Deutschland und bündelt alle Aktivitäten zu den Themen Gründung und Entrepreneurship am KIT. Das neue Global Horizon Program (GHPro), das über das EXIST-Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert wird, hat das Ziel, Gründende für internationale Märkte fit zu machen. GHPro zielt neben einer engen Vernetzung in der Region auf die Steigerung der Anzahl und der Qualität der Gründungen mit internationaler Ausrichtung, sei es durch die Herkunft der Gründerinnen und Gründer, die Teamzusammensetzung, die involvierten Partner oder die Märkte wie beispielsweise Chile oder Indien.



101

Die KIT-Gründerschmiede bündelt die Aktivitäten des KIT rund um Ausgründungen und Spin-offs.

Die Internationalisierung ist ein wichtiger Bestandteil des Austauschs und wird auch in dem gemeinsam von den Hochschulen aus Mannheim, Heidelberg und Karlsruhe geschaffenen DeepTechHub (DTH) SouthWest vorangetrieben. Die Stärken und Kompetenzen der TechnologieRegion Karlsruhe und der Metropolregion Rhein-Neckar sollen vereint werden, um sich deutschland- und europaweit für Gründungen und Unternehmertum als wichtiger Hotspot zu positionieren. Dabei setzt der DTH einen klaren Fokus auf Gründungen in den profilschärfenden Themen der beteiligten Hochschulen Energie, Mobilität, Digitalisierung sowie Umwelt und Gesundheit. Die Entwicklung und Etablierung des DeepTechHubs wird durch das EXIST-Programm des BMWK gefördert.

Trotz anhaltender Corona-Pandemie war das Jahr 2021 wieder ein erfolgreiches Jahr für das KIT mit 37 Gründungen, davon 12 Spin-offs. Erfolgreiche Ausgründungen und Beteiligungen des KIT wie beispielsweise die Technologie-Start-ups thingsTHINKING und Ineratec belegen dies eindrucksvoll. So konnte die weltweit größte Power-to-Liquid Anlage von Ineratec zur Herstellung von nachhaltigen e-Fuels in Betrieb gehen. Ebenso wurde Ineratec mit dem Next

Economy Award der Stiftung Deutscher Nachhaltigkeitspreis ausgezeichnet. Die Ausgründung des KIT thingsTHINKING, die menschliche Sprache unabhängig von der Wortwahl verarbeitet, hat eine weitere Finanzierungsrunde von 4,5 Millionen Euro abgeschlossen, die Mittel sollen in die Weiterentwicklung der Software semantha® fließen.

Mit dem Gründungsinkubator StartUpSecure KASTEL, eine vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Gründungsinitiative, ermutigt die KIT-Gründerschmiede Studierende und Forschende dazu, Start-up-Unternehmen im Bereich IT-Sicherheit zu starten und diese auf ihrem Weg zu unterstützen. Das Förderprogramm ist offen für Gründungsinteressierte oder junge, innovative Start-ups aus ganz Deutschland, vor allem aus Baden-Württemberg. Ein Beispiel ist das Start-up INLYSE, welches am Förderprogramm teilnimmt und Unternehmen gegen Viren, Trojaner und Ransomware auf Basis einer revolutionären KI-Technologie absichert. StartUpSecure soll bis 2024 weiter ausgebaut werden.

GEMEINSAM ERFOLGREICH

10 Jahre Deutschlandstipendium am KIT

Über 2 700 Studierende des KIT erhielten in den vergangenen zehn Jahren ein Deutschlandstipendium.

Das Deutschlandstipendium wurde das erste Mal 2011 an besonders engagierte und leistungsstarke Studierende vergeben. Seitdem wurden über 2 700 Studierende durch die großzügige Unterstützung von Unternehmen, KIT-Alumni und Stiftungen gefördert. Das Deutschlandstipendium ist das größte Stipendienprogramm am KIT und im Wintersemester 2021/2022 konnten 275 Studierende mit Stipendien gefördert werden.

Mit dem Deutschlandstipendium zeichnet das KIT besonders engagierte und herausragende Studierende aus. Das Deutschlandstipendium ist ein durch private Fördernden wie Unternehmen, Privatpersonen, KIT-Alumni, Stiftungen und Vereinen sowie durch den Bund gemeinsam finanziertes Projekt, wobei die eine Hälfte von den privaten Fördernden und die andere Hälfte vom Bund finanziert wird. Im Jahr 2021 konnten fast 500 000 Euro an Spenden eingenommen werden.

Das Stipendium wird einkommens- und elternunabhängig ausbezahlt und nicht auf das BAföG angerechnet. Die Stipendiatinnen und Stipendiaten erhalten 300 Euro

pro Monat für die Dauer eines Jahres. Darüber hinaus knüpfen sie Kontakte zu den Förderinnen und Förderern, die ihnen beim späteren Berufseinstieg oder bei der Diplom- oder Masterarbeit helfen können.

Bewerben können sich Studierende sowie Studienanfängerinnen und Studienanfänger aller Nationalitäten, die bereits am KIT immatrikuliert sind oder ihr Studium am KIT aufnehmen werden. Das Deutschlandstipendium fördert Studierende, deren bisheriger Werdegang herausragende Studienleistungen erwarten lässt.

Zu den Förderkriterien zählen neben besonderen Erfolgen an der Schule oder der Universität auch das gesellschaftliche Engagement zum Beispiel in Vereinen oder in der Hochschul-

politik, in kirchlichen oder politischen Organisationen sowie der Einsatz 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 wie beispielsweise Studierende mit Kind oder mit Fluchthintergrund.

Die Fördernden übernehmen dabei soziale Verantwortung und knüpfen Kontakte zu den Spitzenkräften von morgen mit ihrer Spende für das Deutschlandstipendium. Sie profitieren dabei vom deutschlandweit einzigartigen Auswahlverfahren am KIT, denn bereits bei der Bewerbung geben die Studierenden ihre Wunsch-Fördernden an. So können diese sicher sein, dass die Stipendiatin und der Stipendiat Interesse an ihrem Unternehmen hat.

KLIMANEUTRAL, VERNETZT, NACHHALTIG UND BEZAHLBAR

Für die Mobilität der Zukunft neue Technologien entwickeln und Kompetenzen bündeln

Innovationscampus Mobilität der Zukunft

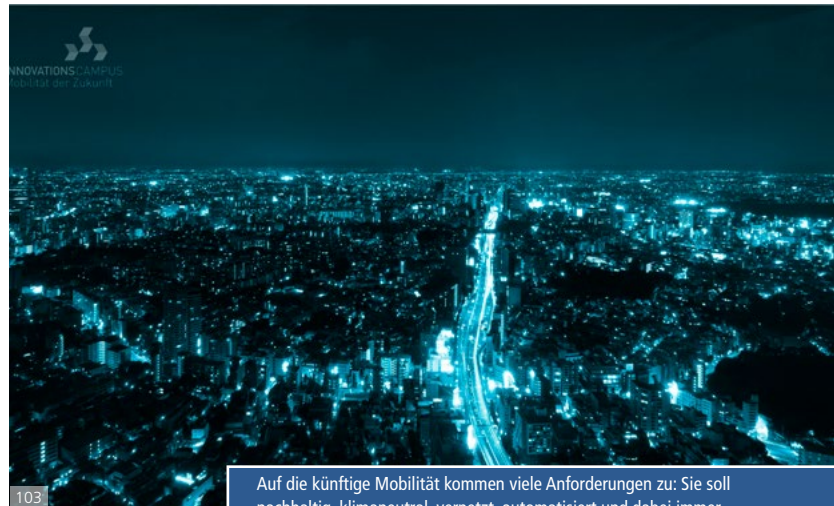
Die künftige Mobilität soll umweltfreundlich, vernetzt und automatisiert werden. Voraussetzung dafür ist die Entwicklung bahnbrechender Technologien, von neuen Dienstleistungen über völlig neue Antriebe und Bauteile bis hin zu innovativen Produktionsverfahren. Diesen Transformationsprozess voranzutreiben ist Ziel des InnovationsCampus Mobilität der Zukunft (ICM), in dem das KIT und die Universität Stuttgart ihre Kompetenzen in Forschung und Innovation bündeln. Das Land Baden-Württemberg baut den ICM nun deutlich aus und stellt dafür in den nächsten vier Jahren weitere 50 Millionen Euro in zwei Maßnahmenpaketen bereit.

Neben der Besetzung einer Spitzenprofessur im Themenfeld der Verschmelzung von IT und Maschinen- und Fahrzeugbau kommen sechs neue Juniorprofessuren mit Nachwuchsgruppen dazu, die universitätsübergreifend verankert werden und Nachwuchskräfte aus Ingenieurwissenschaften, Softwareentwicklung, Natur- und Materialwissenschaften zusammenführen. Hochkarätige Forscherinnen und Forscher aus dem Ausland sollen sich in den Innovationscampus einbringen. Darüber hinaus entwickeln das KIT und die Universität Stuttgart die Lehre in den Ingenieurwissenschaften gemeinsam weiter.

In einem zweiten Maßnahmenpaket fördert das Land innovative Forschungs-, Umsetzungs- und Gründungsprojekte. Themenschwerpunkte sind die digitalisierte Mobilität und Produktion sowie die emissionsfreie Mobilität, einschließlich wasserstoffbasierter Technologien.

Deutsches Zentrum Mobilität der Zukunft

Die Mobilität der Zukunft muss nachhaltig, klimaneutral und bezahlbar sein. Das von der Bundesregierung initiierte Deutsche Zentrum Mobilität der Zukunft (DZM) bündelt Kompetenzen aus Wissenschaft, Wirtschaft, Bund, Ländern und Kommunen, erarbeitet Konzepte für eine zukunftsgerichtete Mobilität und bietet verschiedenen Mobilitätsideen und Forschungsansätzen eine zentrale Plattform. Einer der Standorte des DZM ist Karlsruhe. Das erste Forschungsprojekt „Country to City Bridge – C2CBridge“ mehrerer Karlsruher Einrichtungen



Auf die künftige Mobilität kommen viele Anforderungen zu: Sie soll nachhaltig, klimaneutral, vernetzt, automatisiert und dabei immer noch bezahlbar sein.

rund um die Mobilität unter Federführung des KIT soll untersuchen, wie ein öffentliches Verkehrsangebot die Kluft zwischen Land und Stadt effizient und attraktiv überbrücken kann.

Ein optimales Verkehrssystem für den ländlichen Raum sieht anders aus als eines für die Stadt. In dichten, urbanen Räumen müssen Verkehrssysteme eine hohe Kapazität bei wenig Platzbedarf bieten, im ländlichen Raum hingegen vor allem die Fläche erschließen. Mit einem breiten interdisziplinären Ansatz bei C2CBridge soll ein wirklich bedarfsgerechtes Verkehrssystem entwickelt werden. Dabei sollen in Karlsruhe autonome Fahrzeuge untersucht werden, die in der Fläche zwar individuell und verteilt operieren, beim Übergang in die Stadt aber zu effizienten Verbänden gekoppelt werden können.

Projektbeteiligte sind neben dem KIT mit 15 Instituten das FZI Forschungszentrum Informatik, ein Innovationspartner des KIT, die Fraunhofer-Gesellschaft, die Hochschulen Karlsruhe und Pforzheim, die Albtal-Verkehrsgesellschaft, die PTV Group sowie die Stadt Karlsruhe.



NACHWUCHS- FÖRDERUNG

In Zeiten einer Pandemie müssen auch die Instrumente der Nachwuchsförderung regelmäßig an die sich ändernden Randbedingungen angepasst werden. Das Karlsruhe House of Young Scientists – kurz KHYS, die zentrale Einrichtung für Nachwuchsförderung am KIT – hat hier Maßnahmen entwickelt, die sich in der Praxis bewährt haben.

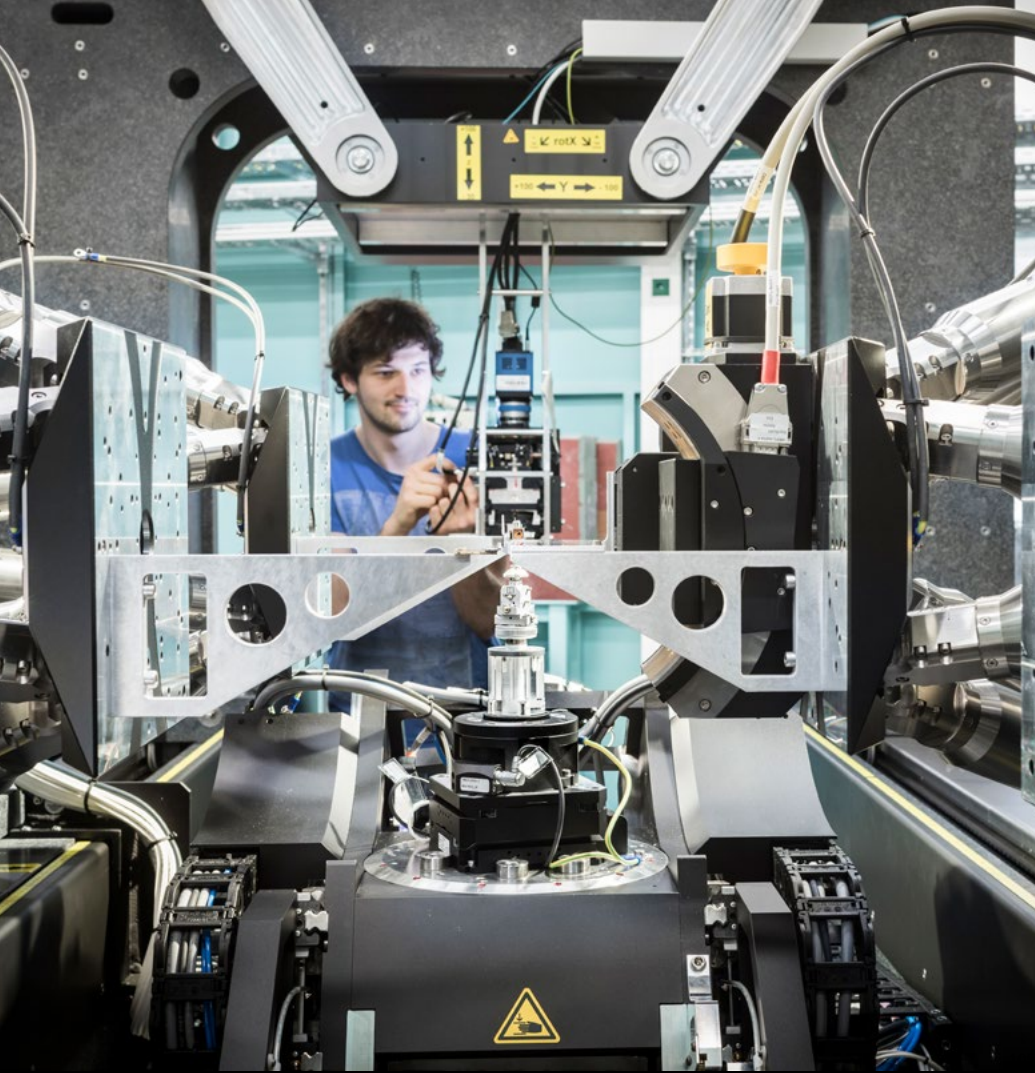
Da die Möglichkeiten des internationalen wissenschaftlichen Austauschs eingeschränkt waren, hat das KHYS ein flexibles Instrument geschaffen, um kleinere Projekte zur internationalen Vernetzung unabhängig von aktuellen Reisebeschränkungen zu realisieren. Ziel des Programms war, jungen Forschenden den

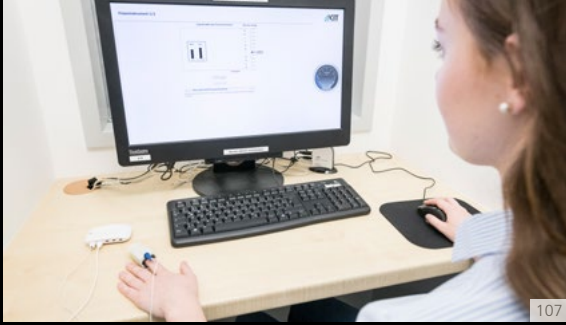


Aufbau und die Stärkung von Forschungsnetzwerken mit Universitäten, Industrieunternehmen und anderen Organisationen im Ausland zu ermöglichen.

Infolge der Einschränkungen aufgrund der Coronapandemie kam es zu teilweise erheblichen Verzögerungen beim Abschluss von Promotionen. Dies führte dazu, dass Arbeitsverträge Promovierender ohne deren Verschulden vor Abschluss der Promotion ausliefen und keine oder nur eine begrenzte Anschlussfinanzierung möglich war. Um die Promovierenden zu unterstützen und einen erfolgreichen Abschluss zu ermöglichen, hat das KHYS einen Notfallfonds aufgesetzt.

Am KIT finden unter Federführung des KHYS regelmäßig in einem Turnus von rund drei Jahren Befragungen der Promovierenden und der Erstbetreuenden statt. Sie sind die wichtigsten Instrumente, um die vorhandenen Strukturen und Prozesse im Promotionswesen zu überprüfen. Die Fragebögen behandeln unter anderem Aspekte zur Betreuung und Förderung der Promovierenden, deren Arbeits- und Forschungsbedingungen, der Vereinbarkeit von Familie und Promotion und zur guten wissenschaftlichen Praxis. Die Ergebnisse der Evaluationen sind Grundlage für die Überprüfung der selbstgesetzten Qualitätsziele in der Nachwuchsförderung des KIT.





DEN WISSENSCHAFTLICHEN NACHWUCHS STÄRKEN

In der Forschungsförderung ist das KIT mit zwei Graduiertenkollegs erfolgreich

Zur Stärkung des wissenschaftlichen Nachwuchses fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) 17 neue Graduiertenkollegs (GRK), darunter auch ein Antrag mit Beteiligung des KIT. Die neuen GRK werden ab Herbst 2021 mit insgesamt rund 92 Millionen Euro zunächst für viereinhalb Jahre gefördert. Zudem beschloss die DFG die Verlängerung weiterer 14 GRK für eine weitere Förderperiode, auch hier ist das KIT erfolgreich vertreten.

Neues Graduiertenkolleg KD²School

Im neuen interdisziplinären Graduiertenkolleg GRK 2739 „KD²School – Gestaltung von adaptiven Systemen für ökonomische Entscheidungen“ wird erforscht, wie ökonomische Entscheidungsprozesse in der Wirtschaft und im Alltag kontextabhängig durch IT-basierte Systeme unterstützt werden können, um beispielsweise Menschen in ihrer Arbeitsumgebung mehr Produktivität und Wohlbefinden zu ermöglichen. Dabei wird insbesondere der Frage nachgegangen, wie solche Systeme gestaltet werden müssen, damit sie sich an den Kontext einer Entscheidungssituation anpassen und „sich selbst verbessern“ können. Das Zusammenspiel von ökonomischer Entscheidungsfindung und Systemdesign steht im Mittelpunkt der KD²School, die die Grundlagen für die Transformation statischer Systeme in dynamische, adaptive Systeme legt.

Doktorandinnen und Doktoranden der Wirtschaftswissenschaften, der Psychologie und der Informatik werden im KD²Lab des KIT, im Cognitive Systems Lab und dem Center for Advanced Imaging der Universität Bremen, sowie im Decisions in Immersive Systems Lab der Universität Gießen entsprechende verhaltensökonomische Experimentalstudien durchführen und auswerten. Sprecher des GRK 2739 ist Professor Christof Weinhardt, Institut für Wirtschaftsinformatik und Marketing des KIT.

Graduiertenkolleg SiMET verlängert

Zusätzlich stimmte die DFG für die Verlängerung des Graduiertenkollegs GRK 2218 „SiMET – Simulation mechanisch-elektrisch-thermischer Vorgänge in Lithium-Ionen-Batterien“ bis zum Jahr 2026, dessen Sprecher Professor Thomas Wetzel, Institut für Thermische Verfahrenstechnik des KIT, ist. Gemeinsam mit der Hochschule Offenburg und dem Helmholtz-Institut Ulm entwickeln die Kollegiatinnen und Kollegiaten aus verschiedenen Fachrichtungen multidisziplinäre Modelle und Simulationsmethoden für Lithium-Ionen-Batterien. Die Arbeiten zeichnen sich durch konsequent skalen- und disziplinübergreifende Ansätze aus und greifen auf umfassende experimentelle Parametrierungs- und Validierungsmöglichkeiten zu.

Die Modelle decken ein breites Spektrum von Ansätzen ab und erlauben beispielsweise, das Betriebsverhalten unter verschiedensten Bedingungen zu simulieren, die Wirkung von Änderungen im Herstellungsprozess auf die Zelleigenschaften aufzuzeigen oder zum Verständnis von Schädigungseffekten und Alterungsprozessen beizutragen. Mit diesen Modellen und Simulationen lässt sich so unter anderem vorhersagen, wie sich Unterschiede im inneren Aufbau auf die Leistungsfähigkeit der Batterie im Betrieb und auf deren Alterungsverhalten auswirken.

Experimentalstudien für die KD²School können unter anderem am KD²Lab des KIT durchgeführt werden.

118



NEUE PROMOTIONSPROGRAMME

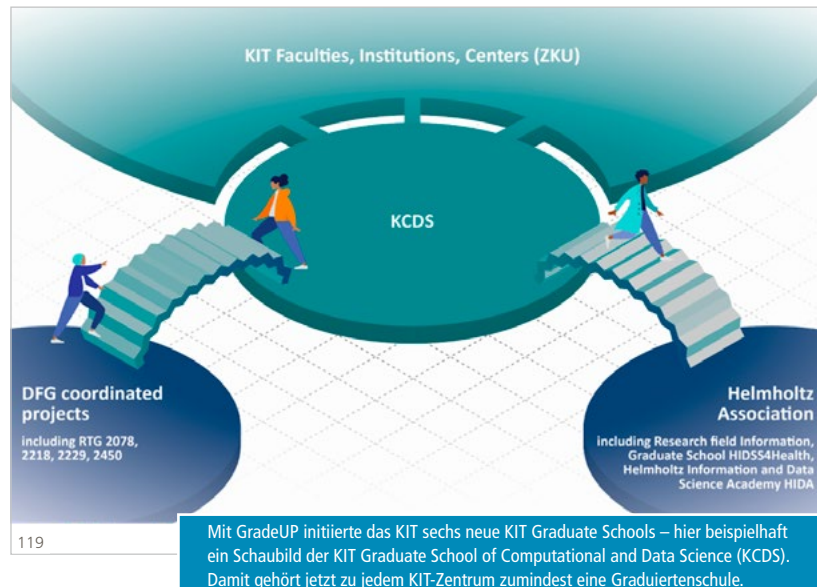
GradeUP schafft interdisziplinäre Qualifizierungsangebote

Das KIT will seine Attraktivität als Technische Universität für exzellenten wissenschaftlichen Nachwuchs weiter steigern. Dazu sollen die Rahmenbedingungen für Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler weiterentwickelt werden, indem das Angebot an fachbezogenen Promotionsprogrammen sowie die Vernetzung dieser Programme untereinander und mit dem Karlsruhe House of Young Scientists (KHYS) ausgebaut wird.

Zu diesem Zweck hat das KIT das Förderprogramm Graduate School Support Program (GradeUP) zur Errichtung von Graduiertenschulen implementiert: GradeUP ist Teil des Konzepts „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft | Den Wandel leben“, mit dem das KIT zur Exzellenzuniversität wurde.

GradeUP bietet eine langfristige Förderung zur Initiierung neuer KIT-Graduiertenschulen, die direkt an oder in einem KIT-Zentrum angesiedelt sind. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Förderung von Themenfeldern, die für das KIT als Ganzes von strategischer Bedeutung sind, etwa im Hinblick auf Forschungsschwerpunkte oder Zukunftsfelder im Rahmen der Exzellenzuniversität.

In der ersten Förderrunde wurden zwei KIT Graduate Schools ausgewählt, die zum 1. Januar 2021 starteten: „KIT Graduate School Cultures of Knowledge“ im KIT-Zentrum Mensch und Technik sowie „KIT Graduate School UpGrade Mobility“ im KIT-Zentrum Mobilitätssysteme. In der zweiten Förderrunde waren dann weitere vier erfolgreich: „KIT Graduate School of Quantum Matter“ im KIT-Zentrum Materialien, „KIT Graduate School of Computational and Data Science“ im KIT-Zentrum Mathematik in der Anwendung, „KIT Graduate School Enabling Net Zero“ im KIT-Zentrum Energie sowie „KIT Graduate School Cyber Security“ im KIT-Zentrum Information. Startzeitpunkt dieser Graduiertenschulen war der 1. August 2021. Mit den schon existierenden Angeboten ist damit in jedem KIT-Zentrum zumindest eine Graduiertenschule angesiedelt.



Der Förderzeitraum beträgt in der Regel – positive Zwischenevaluierung vorausgesetzt – fünf Jahre mit einer maximalen Gesamtfördersumme von 250 000 Euro. Neben dieser Finanzierung aus Mitteln der Exzellenzuniversität unterstützt das KHYS die Projekte durch die Bereitstellung eines Fünfjahresbudgets von 50 000 Euro pro Projekt für überfachliche Weiterbildungsangebote. Somit stehen für die Förderung jeder Graduiertenschule 300 000 Euro zur Verfügung.

Für die Weiterentwicklung des Maßnahmenportfolios des KHYS hat das KIT weitere Aktivitäten definiert: „Strengthening Interaction of Graduate Structures“ (StronG) ist ein Maßnahmenpaket zur Stärkung der Strukturen der Graduiertenförderung im Zusammenspiel des KHYS mit den KIT-Graduiertenschulen und weiteren Promotionsprogrammen. „Fit for your next career step“ ist ein erweitertes Weiterbildungsprogramm zur Förderung des karrierespezifischen Kompetenzaufbaus und der Karriereorientierung für Postdocs und Promovierende.

ZUSAMMENARBEIT STÄRKEN

KIT-Zentrum MathSEE fördert mit Bridge PhDs interdisziplinäre mathematische Forschung

Bridge PhDs fördert die Interaktion und die Anwendung mathematischer Prinzipien in Natur-, Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften.

120

Die Förderung der interdisziplinären mathematischen Forschung steht im Mittelpunkt der neuen Förderinitiative am KIT-Zentrum „Mathematics in Sciences, Engineering, and Economics“ (MathSEE). Die Initiative „Bridge PhDs – Förderung der interdisziplinären mathematischen Forschung“ zielt darauf ab, die Zusammenarbeit zwischen Forschenden der Mathematik und den angewandten Wissenschaften zu stärken und dabei eine erhöhte Sichtbarkeit für MathSEE als strategische und interdisziplinäre Plattform innerhalb und außerhalb des KIT zu erreichen.

Dabei sollen neue Ideen gefördert werden, die interdisziplinär angelegt sind und eine enge Zusammenarbeit von Forschenden der Mathematik und SEE-Forschenden

erfordern. Die Initiative soll sicherstellen, dass eine problemlösende Idee, die über die Grenzen einer einzelnen Disziplin hinausgeht, gefördert wird und sich daraus etwas Größeres entwickeln könnte. Die Leidenschaft für die Wissenschaft, für mathematische Forschung, für das Lösen von Problemen und ein klarer Mehrwert für die Gesellschaft sollen finanziell unterstützt werden. Sowohl die wissenschaftliche Exzellenz als auch das Innovationspotenzial werden bei der Bewertung der Förderung berücksichtigt.

Die Ausschreibung der Bridge PhDs zur Förderung der interdisziplinären mathematischen Forschung zielt auch darauf ab, die Grundlage für eine tiefere und engere Interaktion und die Anwendung mathematischer Prinzipien in anderen Disziplinen der Natur-, Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften zu schaffen. Die Bewerbungen müssen von Forschertandems kommen, ein Teil forscht dabei in den mathematischen Methoden und der andere in den Anwendungsgebieten. Die Projektarbeiten münden in Doktorarbeiten, die von den interdisziplinären Forschungsstandems betreut werden.

Das KIT-Zentrum MathSEE bündelt seit 2018 als eine der acht strategischen Forschungseinheiten die interdisziplinäre mathematische Forschung am KIT. Die Einrichtung eines solchen Zentrums war ein erster Schritt, die integrative, vielfältige mathematische Forschung am KIT noch stärker sichtbar zu machen und für ein breites Spektrum wissenschaftlicher Anwendungen zu erschließen. Die Mitglieder arbeiten in Austauschformaten und interdisziplinären Forschungsprojekten zusammen, die nach Methodenbereichen strukturiert sind. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am KIT-Zentrum MathSEE beschäftigen sich stark mit Grundlagenforschung und der Entwicklung mathematischer Methoden für ein fortgeschrittenes Verständnis verschiedenster gesellschaftlicher Herausforderungen.

KIT-NACHWUCHSGRUPPEN

Startpunkt einer wissenschaftlichen Karriere

Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist eines der zentralen Anliegen des KIT. Auf der Karrierestufe der Nachwuchsgruppenleitungen hat das KIT das Zertifikat „KIT-Nachwuchsgruppe“ eingeführt.

Nachwuchsgruppenleiterinnen und -leiter können die Anerkennung ihrer Gruppe als „KIT-Nachwuchsgruppe“ durch den Council for Research and Promotion of Young Scientists (CRYS) des KIT beantragen. Diese Anerkennung ist in der Regel Voraussetzung, um bei der zuständigen KIT-Fakultät einen Antrag zur Erlangung des Status „KIT Associate Fellow“ zu stellen, der zur Mitwirkung an Promotionsverfahren berechtigt, und die Aufnahme in das Young Investigator Network (YIN) des KIT zu beantragen. Die eigene Stelle der Nachwuchsgruppenleitung oder weitere Stellen müssen dabei extern oder intern in einem wettbewerblichen Verfahren eingeworben oder die eigene Stelle muss kompetitiv, etwa im Rahmen eines Berufungsverfahrens, vergeben worden sein. Die Anerkennung als KIT-Nachwuchsgruppe wird durch ein Zertifikat des Präsidiums bestätigt.

Inhaberinnen und Inhaber verschiedener Förderinstrumente erhalten die Anerkennung als KIT-Nachwuchsgruppe automatisch bei Antritt der Stelle am KIT. Dazu zählen Emmy Noether-Nachwuchsgruppen der DFG, Helmholtz-Nachwuchsgruppen, BMBF-Nachwuchsgruppen sowie Starting- oder Consolidator-Grants des European Research Council.

Im Jahr 2021 wurden so vier neue KIT-Nachwuchsgruppen bewilligt, zwei von der Helmholtz-Gemeinschaft und je eine vom BMBF und der DFG geförderte.

Eine Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe, die von der DFG für jeweils sechs Jahre gefördert wird, erhielt

- Dr. Rudolf Lioutikov, Institut für Anthropomatik und Robotik zum Thema „Intuitive Robot Intelligence: Efficiently Learning and Improving of Explainable Skills and Behaviors for Intuitive Human-Robot Interaction“.



121

Mit der Anerkennung als KIT-Nachwuchsgruppe können ihre Leiterinnen und Leiter die Aufnahme in das Young Investigator Network des KIT beantragen und KIT Associate Fellow werden.

Eine Helmholtz-Nachwuchsgruppe, die für fünf Jahre gefördert wird, erhielten

- Dr. Benjamin Schäfer, Institut für Automation und angewandte Informatik, zum Thema „Data-Driven Analysis of Complex Systems for a Sustainable Future (DRACOS)“.
- Dr. Giovanni De Carne, Institut für Technische Physik, zum Thema „Hybrid Networks: a multi-modal design for the future energy system“.

Eine BMBF-Nachwuchsgruppe, die ebenfalls für fünf Jahre gefördert wird, erhielt

- Dr. Simon Fleischmann, Helmholtz Institut Ulm für Elektrochemische Energiespeicherung, zum Thema „InfinBat – Zwischenschicht-funktionalisierte Materialien für neuartige elektrochemische Interkalationsbatterien“.



INTERNATIONALES

Kulturelle Diversität, internationale Begegnungen und weltweite Zusammenarbeit mit ausgewählten Partnern sind strategische Ziele, auf die das KIT auch in Zeiten der Corona-Pandemie mit Nachdruck hinarbeitet. Die neuen Anforderungen waren für die Dienstleistungseinheit Internationales ein Ansporn, neue virtuelle Formate zu entwickeln, damit Kooperationsprojekte vorangetrieben und Studierende aus dem Ausland in Karlsruhe begrüßt werden konnten.

So konnten beispielsweise Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern auf Formate wie digitales Matchmaking zurückgreifen und junge Menschen online Erfahrungen und Eindrücke von einem Auslandsaufenthalt sammeln.



Wichtig blieb dabei stets die Perspektive, dass in einer stabileren Zukunft weitere Schritte folgen: wissenschaftliche Workshops und Alumni-Seminare vor Ort, Praktika in Laboren und gemeinsame Veranstaltungen in Präsenz.

2021 hat auch gezeigt, wie verlässlich und aussichtsreich die internationalen Partnerschaften des KIT sind. Ein Beispiel sind die europäischen Verbände Eucor – The European Campus und EPICUR: Sie haben sich trotz erschwelter Rahmenbedingungen mit der virtuellen Vernetzung der Campusmanagementsysteme und neuen Lehrangeboten, der Intensivierung der Forschungszusammenarbeit auf gesellschaftlich und wirtschaftlich relevanten Feldern wie Nachhaltigkeit und Quantentechnologie sowie der

Stärkung von Gleichberechtigung, Diversität und Inklusion erfolgreich weiterentwickelt.

Wissenschaft ist frei, aber nicht wertfrei – dafür einzustehen, gehört zum Selbstverständnis des KIT. In der Helmholtz-Gemeinschaft, in der HRK, im TU9-Verbund und in europäischen Netzwerken wie CESAER bringt sich das KIT aktiv in die Diskussion ein, wie Einrichtungen, aber auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sicher in Kooperationen rund um den Globus agieren und zugleich im Sinne der Wissenschaftsdiplomatie auftreten können.

Dies festigte den Boden, auf dem die zahlreichen Partnerschaften in aller Welt auch 2021 weiter gedeihen konnten.



123



124



125



128



129



133



134



135



VERBÜNDE UND NETZWERKE IN LATEINAMERIKA

IECO – ein Wissenschaftsnetzwerk als Brücke zwischen Deutschland und Chile

Das virtuelle Institut für öko-industrielle Entwicklung (IECO) wurde 2017 im Rahmen des deutsch-chilenischen Verbundprojekts gegründet, um öko-industrielle Entwicklungsstrategien in unterschiedlichen industriellen Kontexten von den Grundlagen bis hin zur Anwendung zu erforschen. Die Hauptpartner sind neben dem KIT die Universidad Austral de Chile (Valdivia), die Universidad de Concepción und die Universidad de Chile (Santiago).

Öko-industrielle Entwicklung ist eine Strategie zur Verbesserung der Nachhaltigkeit, die insbesondere auf Kreislaufwirtschaft und erneuerbare Energien setzt. Industrielle Ökologie versucht, Ökosystemprinzipien auf den Industriesektor zu übertragen und dadurch dessen Umweltauswirkungen zu mindern. Dieser Ansatz ist grundlegend für Aktivitäten in Forschung, Lehre und Transfer, die das KIT in Zusammenarbeit mit den drei chilenischen Universitäten weiterentwickelt.

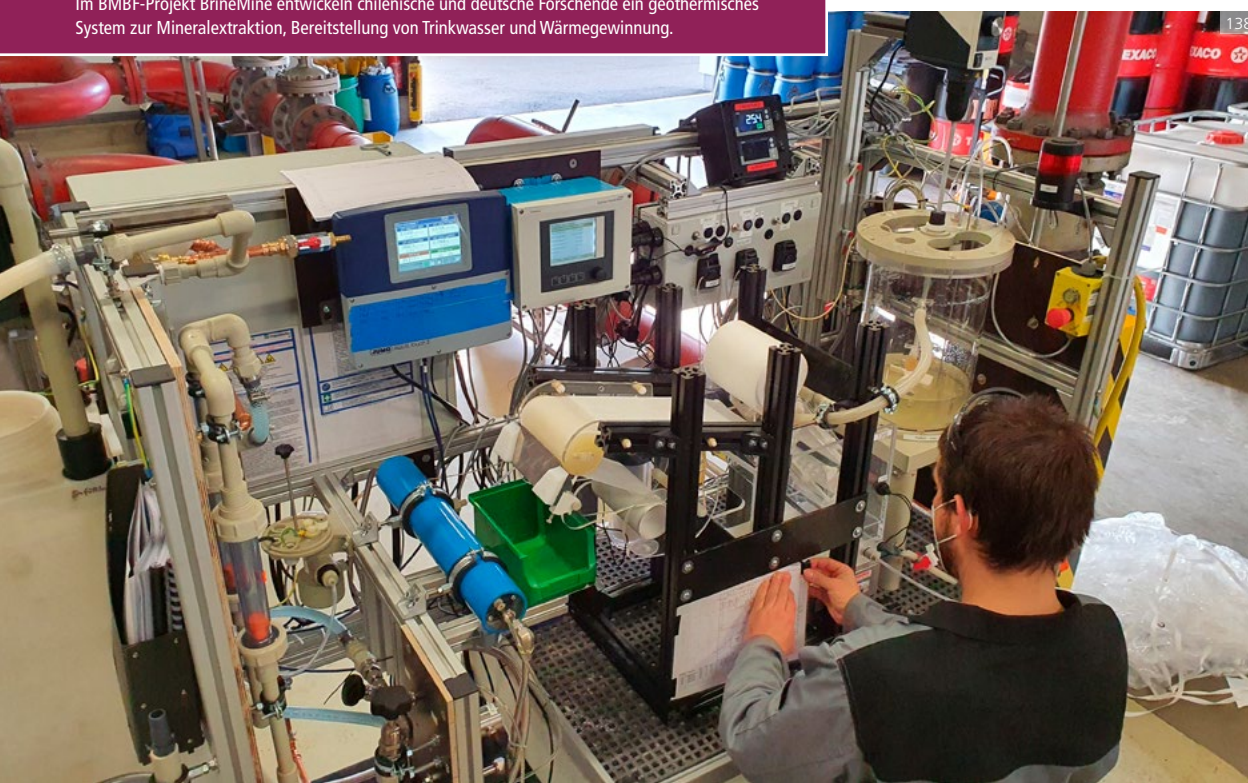
2021 wurden die vier Themenschwerpunkte „Nachhaltige Nutzung von Wasser und Energie im urbanen Kontext“, „Nachhaltige Umwandlung von Energie und Materialien aus Biomasse“, „Ökoindustrielle Nutzung von Bodenschätzen“ und „Urbane Ökoindustrielle Entwicklung in Südamerika“ um einen fünften Schwerpunkt „Landnutzung und industrielle Nachhaltigkeit“ erweitert.

Highlights 2021 waren die IECO Days im Oktober mit einem Panel zum Thema Green Hydrogen, an dem auch der Vizepräsident für Transfer und Internationales des KIT, Professor Thomas Hirth, teilnahm, die Erstellung des IECO Books mit Forschungsergebnissen, das Mitte 2022 veröffentlicht wird, ein Start-up-Workshop und der Launch eines monatlichen Newsletters.

Gemeinsam mit dem KIT-Zentrum Mensch und Technik wurde eine internationale Ringvorlesung etabliert – Referentinnen und Referenten aus Chile, Argentinien, Ecuador und weiteren Ländern präsentierten Beiträge zu Nachhaltigkeit, Nachhaltigkeitskritiken und alternativen Konzepten aus dem globalen Süden.

Partner von IECO auf dem Gebiet der industriellen Nachhaltigkeit sind die Botschaften Deutschlands und Chiles, verschiedene Forschungsförderungseinrichtungen und die Auslandshandelskammern. Das virtuelle Institut ist Teil der wissenschaftlichen Task Force zur Vorbereitung des gemeinsamen Auftritts Deutschlands als Gastland bei der Exponor 2022, einer internationalen Bergbau-Messe in Antofagasta, Chile, unter der Leitung der Deutsch-Chilenischen Handelskammer und des Deutschen Akademischen Austauschdienstes.

Im BMBF-Projekt BrineMine entwickeln chilenische und deutsche Forschende ein geothermisches System zur Mineralextraktion, Bereitstellung von Trinkwasser und Wärmegewinnung.



INTERNATIONALE FORSCHUNGSFÖRDERUNG

International Excellence Fellowship Programm des KIT zeigt positive Bilanz



139

Thomas Hirth (Mitte), Vizepräsident für Transfer und Internationales des KIT, begrüßte die IEG-Fellows und ihre Gastgeberinnen.

In der Spitzenforschung ist die internationale Zusammenarbeit und ein Austausch mit den weltweit besten Forschenden von großer Bedeutung – daher schrieb das KIT Ende 2020 im Rahmen der Förderung des Exzellenzuniversitätskonzepts „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft | Living the Change“ erstmalig die „International Excellence Grants und Fellowships“ (IEG) aus.

Mit den IEG können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT herausragende Kolleginnen und Kollegen aus dem Ausland einladen und somit ihre internationale Zusammenarbeit und ihr akademisches Netzwerk stärken. Insgesamt 20 renommierte ausländische Forschende wurden im Jahr 2021 mit einem International Excellence Fellowship ausgezeichnet, davon acht Wissenschaftlerinnen. Das Programm wird vom International Scholars & Welcome Office (ISCO) der Dienstleistungseinheit Internationales am KIT koordiniert.

2021 konnten trotz Pandemiebedingungen 13 Fellows ans KIT kommen und ihre Aufenthalte abschließen. Jede einzelne Anreise – aus Europa, Australien, den USA, Lateinamerika, Israel oder Japan – wurde bei stetig wechselnden Aufenthaltsbestimmungen individuell vorbereitet. In einer Videoreihe, die im Jahr 2021 mit den ersten vier Videos startete, berichteten die Fellows und ihre Gastgeberinnen am KIT über ihre Erfahrungen mit dem Programm. Dabei lobten die Gäste sowohl die gastgeben-

den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am KIT als auch die hochmoderne Ausstattung und Infrastruktur vor Ort sowie die reibungslose Organisation und persönliche Betreuung durch das ISCO-Team.

Mit der Humboldt-Regionalgruppe Karlsruhe-Pforzheim startete im Mai 2021 eine monatliche Veranstaltungsreihe, die „International Excellence Talks“: Hier präsentieren IEG-Fellows und Humboldt-Preisträgerinnen und -Preisträger ihre aktuellen wissenschaftlichen Themen und diskutieren diese im Anschluss mit Forschenden und Studierenden des KIT. Sowohl die Online-Formate als auch die beiden Talks in Präsenz und der anschließende informelle Austausch stießen auf gute Resonanz. Die International Excellence Fellowships fördern somit neben der Sichtbarkeit des KIT auch das Community-Building unter den Forschenden.

Die persönliche Begegnung und der Austausch in ungezwungener Atmosphäre stand auch bei den Begrüßungsveranstaltungen des Vizepräsidenten für Transfer und Internationales des KIT, Professor Thomas Hirth, für neue Fellows und ihre Gastgeberinnen im Vordergrund. Hier lernten sich Fellows und ihre Gastgeberinnen näher kennen, knüpften fachübergreifende Kontakte und tauschten Informationen über Projekte und gemeinsame Forschungsvorhaben aus.

Die Ausschreibung Ende 2021 führte das Programm in die vierte Runde.

DEUTSCHE AUSLANDSSCHULEN

TU9-ING-Woche bietet Einblicke in MINT-Studiengänge

Um Studieninteressierte für die MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik) zu begeistern, veranstalten die führenden technischen Universitäten Deutschlands die TU9-ING-Woche.

140

Unter dem Motto „Mit MINT die Zukunft gestalten – DEIN Studium für eine nachhaltigere Welt“ luden 2021 die Universität Stuttgart und das KIT zur TU9-ING-Woche ein. Das Format der TU9, der Allianz führender Technischer Universitäten in Deutschland, findet bereits seit 2011 statt. Jedes Jahr bieten zwei Universitäten den Schülerinnen und Schülern deutscher Auslandsschulen aus aller Welt einen exklusiven Einblick in Studiengänge der Ingenieur- und Naturwissenschaften entlang eines gesellschaftlich relevanten Zukunftsthemas. Um zu der jeweiligen TU9-Universität zu reisen und an dem fünf-tägigen Programm teilnehmen zu können, erhalten die Schülerinnen und Schüler der 11. und 12. Klassen für gewöhnlich ein Stipendium. Das Programm wird durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst im Rahmen der Betreuungsinitiative Deutsche Auslands- und Partnerschulen gefördert und mit Mitteln des Auswärtigen Amtes finanziert.

Die MINT-Probestudienwoche fand 2021 bereits zum zweiten Mal virtuell statt. Mehr als 35 studieninteressierte Schülerinnen und Schüler aus der ganzen Welt wurden zu Beginn von Professor Thomas Hirth, Vizepräsident für

Transfer und Internationales des KIT, und Professor Hansgeorg Binz, Prorektor für Lehre an der Universität Stuttgart, begrüßt. Sie nahmen an Instituts- und Laborbesichtigungen, Vorträgen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zu Studieninhalten und beruflichen Perspektiven eines MINT-Studiums sowie Workshops und Besichtigungen lokaler Unternehmen teil.

Zahlreiche weitere Akteurinnen und Akteure des KIT waren an der TU9-ING-Woche beteiligt – so präsentierte das Internationale Buddy-Programm des KIT sehenswerte Orte in Baden-Württemberg, das am KIT gegründete Start-up INERATEC lud zu einem virtuellen Unternehmensbesuch ein und die Zentrale Studierberatung sowie die KIT-Fakultät

für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik stellten sich vor. Weitere Highlights waren der Workshop zu Humanoider Robotik, bei dem die Teilnehmenden einen Einblick in die Arbeit der Forschungsgruppe für Hochperformante Humanoide Systeme des Instituts für Anthropomatik und Robotik erhielten und sich in einer Robotersimulation selbst im Programmieren üben konnten, sowie der Workshop zu Klimawandel und Extremwetterereignissen, den das Süddeutsche Klimabüro am KIT gestaltete. Aufgelockert wurden die Tage immer wieder vom Institut für Sport und Sportwissenschaft mit einer Aktivpause.

STUDENTISCHE FORSCHUNGAUFENTHALTE

Das MINTernship-Programm 2021 – in Teilen virtuell, in Gänze erfolgreich

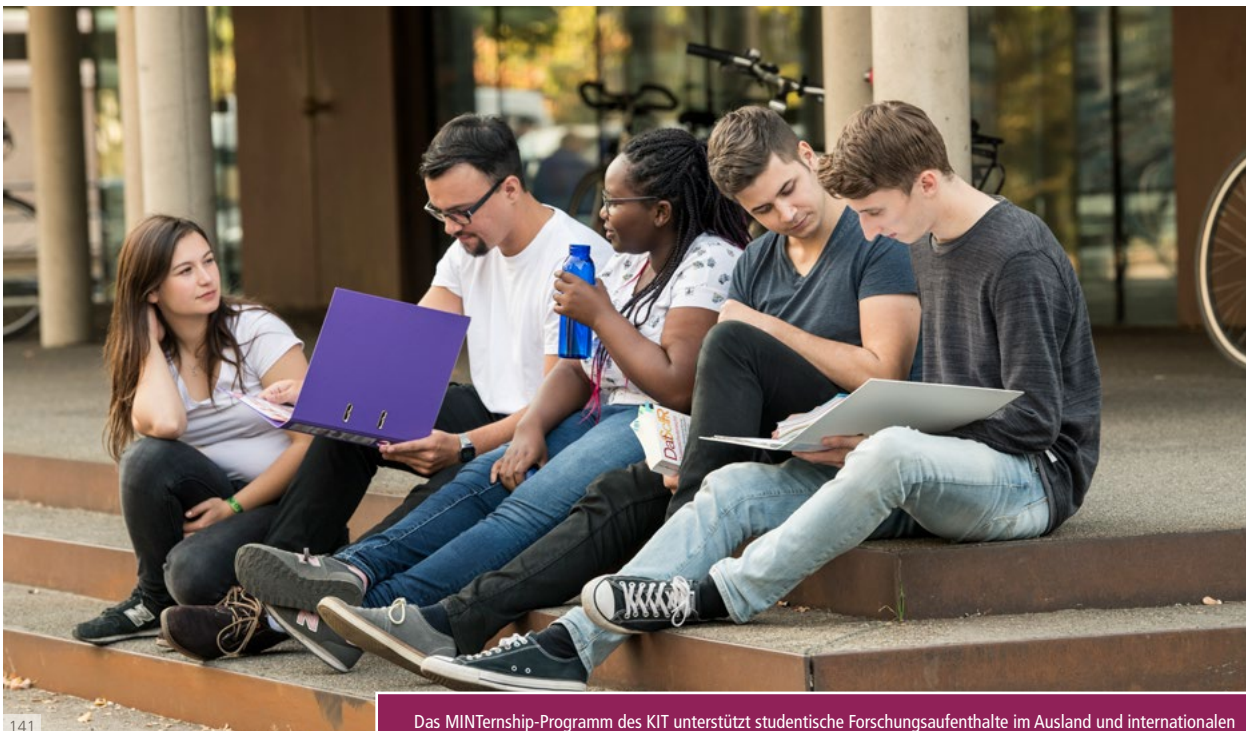
Forschungsaufenthalte im Ausland bieten Studierenden die Möglichkeit, fachlich und persönlich neue Erfahrungen zu sammeln. Während der Pandemie war es für das KIT und Partnerinstitutionen im MINTernship-Programm nicht einfach, diese Form der praxisnahen Mobilität anzubieten. Und doch gelang es, trotz herausfordernder Bedingungen – 2021 nahmen fünf Studierende des KIT und fünf US-amerikanische Studierende teil.

Das Programm besteht seit 2015 und unterstützt studentische Forschungsaufenthalte zur Förderung der MINT-Fächer und des internationalen Austauschs am KIT sowie an ausgewählten Partnerhochschulen im Ausland. Studierende des KIT reisen für sechs Monate an die University of North Carolina at Charlotte (UNCC) in den USA. Studierende der UNCC, der University of Waterloo und der Queensland University of Technology kommen für drei- bis sechsmonatige Forschungsaufenthalte an das KIT.

Vor dem Hintergrund der pandemischen Lage im April 2021 startete das Programm für die Studierenden des KIT unter großen Unsicherheiten zunächst virtuell in Karlsruhe. Die Beteiligten – die UNCC, die fünf ausgewählten Stipendia-

tinnen und Stipendiaten und die Reinhard Frank-Stiftung als maßgebliche Förderin – konnten die herausfordernde Situation meistern, indem sie digitale Tools nutzten und Vereinbarungen zur Umsetzung der Online-Projektarbeit trafen. Sobald die Einreisebeschränkungen der USA für Forschungsstudierende aus Deutschland aufgehoben waren, konnten alle Studierenden nach Charlotte fliegen und ihre Projekte vor Ort fortsetzen.

Aufgrund der Reisebeschränkungen konnte das KIT die fünf Stipendiatinnen und Stipendiaten der UNCC 2021 nicht physisch vor Ort empfangen. Dennoch schuf das KIT auch für die Studierenden der Partnerhochschule virtuell gute Arbeitsbedingungen und bot ein neues, digitales Begleit- und Kulturprogramm an. Ein Highlight war die Online-Stadttour zu Karlsruher Sehenswürdigkeiten mit anschließendem Kennenlernen in interaktiven Break-out-sessions. Teamarbeit im virtuellen Raum übten die Studierenden in einem Escape Room – obwohl physisch auf verschiedenen Kontinenten verteilt, gelang es der Gruppe, gemeinsam alle Rätsel zu lösen und sich zu befreien. Auch der gemeinsame Kochabend via Zoom inklusive der Zubereitung selbstgemachter Schupfnudeln mit Sauerkraut war ein voller Erfolg.





ARBEITGEBER KIT

Das KIT ist mit 9 783 Beschäftigten einer der größten Arbeitgeber in der Technologieregion Karlsruhe. Von den Beschäftigten zählen 5 556 zum wissenschaftlichen und 4 227 zum nichtwissenschaftlichen Personal. Der Frauenanteil liegt bei 38,4 Prozent. Am KIT sind 1 605 ausländische Mitarbeitende beschäftigt, die große Mehrzahl als wissenschaftliches Personal. Von den 385 Hochschullehrerinnen und -lehrern, leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern wurden 21 im Jahr 2021 neu berufen.

Auch 2021 lag die Erfolgsquote in der Ausbildung bei nahezu 100 Prozent. 13 Auszubildende des KIT haben ihre Abschlussprüfung mit der Note „sehr gut“ abge-

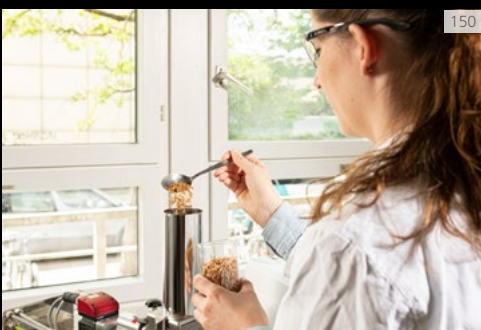


schlossen und wurden von der Industrie- und Handelskammer Karlsruhe für diese besondere Leistung geehrt. Aufgrund der weiter anhaltenden Corona-Pandemie wurde für die rund 200 Auszubildenden im KIT die Ausbildungspraxis auf Online- oder Hybrid-Formate nochmals ausgeweitet und intensiviert.

Die Medizinischen Dienste (MED) des KIT haben – nachdem auch Betriebsärztinnen und -ärzte COVID-19-Impfungen durchführen durften – zur Unterstützung der Impfstrategie des Bundes im Sommer 2021 circa 3 100 Erst- und Zweitimpfungen gegen Corona durchgeführt. Die Impfungen fanden im wöchentlichen Wechsel am Campus Süd und Campus Nord statt.

Die Aktion in diesem Umfang war nur möglich, weil MED auf eine breite Unterstützung durch zahlreiche Beschäftigte aus anderen Organisationseinheiten zurückgreifen konnte. Nach Abschluss der alljährlichen Grippe-Impfkaktion, die in bewährter Form und mit großer Nachfrage im Oktober und November ebenfalls von MED durchgeführt wurde, konnte im Dezember nach Veröffentlichung der STIKO-Empfehlungen zu Boosterimpfungen sofort wieder die COVID-19-Impfkaktion aufgenommen werden. Vor der Weihnachtspause erfolgten 530 COVID-19-Impfungen, überwiegend Auffrischimpfungen. Die Impfkaktionen werden im Jahr 2022 fortgesetzt, solange eine entsprechende Nachfrage besteht.





HUMAN RESSOURCES WEITERENTWICKELN

Highlights aus der Fachstrategie Personal

Mit einem zeitgemäßen Personalmanagement stellt sich das KIT dem Wettbewerb um die besten Köpfe.

Um weiterhin exzellent in Forschung, Lehre und Innovation zu sein, stellt sich das KIT dem Wettbewerb um die besten Köpfe. Ein wichtiger Erfolgsfaktor ist hierbei ein zeitgemäßes Personalmanagement, welches unter anderem auf die aktuellen Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt ausgerichtet ist, beispielsweise durch die Bereitstellung von planbaren und attraktiven Karrierewegen für wissenschaftliches und wissenschaftsunterstützendes Personal oder innovativen Recruiting-Konzepten, insbesondere mit Blick auf Wissenschaftlerinnen und Internationale.

Mit der Fachstrategie Personal (kurz: Personalstrategie), die auf die Initiative der Vizepräsidentin für Personal

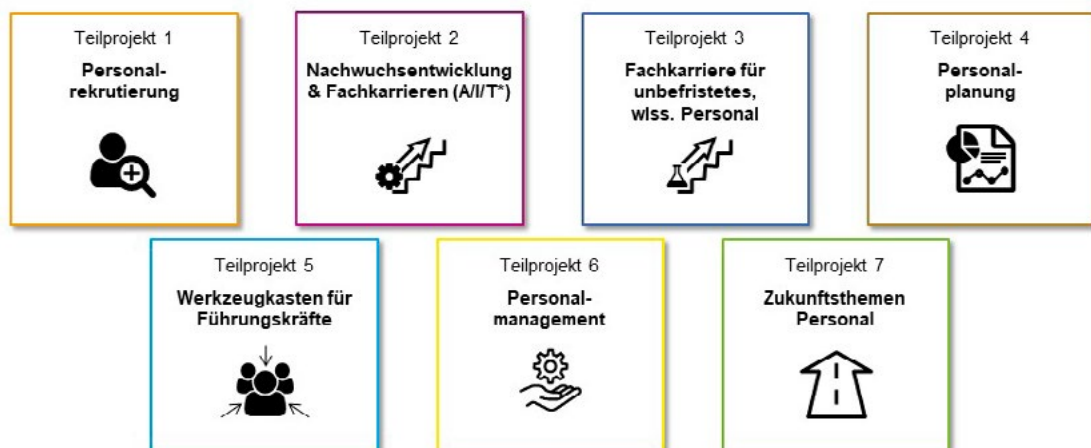
und Recht zurückgeht, sollen Instrumente, Prozesse und Angebote der unterstützenden Personaleinheiten am KIT systematisiert, zeitgemäß ausgerichtet und transparent gemacht werden. Um ein attraktiver Arbeitgeber zu sein und somit den Erfolg der Wissenschaft in Forschung, Lehre und Innovation sicherzustellen, braucht es eine Weiterentwicklung der Personalarbeit am KIT.

Insgesamt sieben Schwerpunktthemen für die Erarbeitung einer Personalstrategie wurden durch das Präsidium als besonders relevant identifiziert und im Rahmen des Projekts in Teilprojekte überführt und bearbeitet.

Die Arbeit an der Personalstrategie sowie in den sieben Teilprojekten startete im Dezember 2019 in interdisziplinär zusammengesetzten Teilprojektgruppen. In einem partizipativen Prozess wurden Bedarfe aus der Organisation ermittelt und erste Projektergebnisse gespiegelt, um die Rückmeldungen der betroffenen Personengruppen direkt in die Teilprojekte einfließen zu lassen.

Neben der Durchführung von Interviews wurde auch ein interner Projektbeirat eingeführt, welcher regelmäßig seine Perspektive auf die Arbeit in den Teilprojekten gab und als wichtiger Impulsgeber für die Projektarbeit fungierte. So waren von Beginn an Leitungs- und Führungskräfte aus der Wissenschaft wie auch aus den zentralen Dienstleistungseinheiten sowie Vertreterinnen und Vertreter aus verschiedenen Gremien und Beauftragte des KIT – wie

Die sieben Schwerpunktthemen der Personalstrategie wurden in Teilprojekte überführt.



dem Personalrat, den Chancengleichheitsbeauftragten oder der Schwerbehindertenvertretung – am Entstehen der Personalstrategie beteiligt. So konnten die Konzepte immer wieder auf ihre Umsetzbarkeit und Akzeptanz im KIT hin überprüft werden.

Zentrale Ergebnisse der Personalstrategie

Zentrale Ergebnisse der Personalstrategie sind die Systematisierung und zeitgemäße Ausrichtung der Prozesse und Angebote des Personalmanagements. So wurden Konzepte zur Besetzung von Stellen erarbeitet, unter anderem zu den Themen Personalplanung, Personalrekrutierungsaktivitäten sowie Mitarbeitenden- und Nachwuchsentwicklung.

Die Personalstrategie führt durch ihre Systematisierung der Angebote zu mehr Transparenz über interne Entwicklungsmöglichkeiten für Beschäftigte aus Verwaltung und Technik und sie fördert durch verschiedene Angebote (beispielsweise Werkzeugkasten für Führungskräfte sowie Gesprächsformate wie Jahresgespräche) eine aktivere und verbindlichere Rolle der Leitungs- und Führungskräfte bei der Personalplanung und -entwicklung, um beispielsweise schneller offene Stellen besetzen zu können.

Das Format „Personalklausur“ für Leitungs- und Führungskräfte soll dazu dienen, organisationsweit Personalplanungs- und Personalentwicklungsaktivitäten gemeinsam zu besprechen.

Weitere Schwerpunkte sind zukünftiges Arbeiten und die Einführung eines Karrieresystems für unbefristete wissenschaftliche Mitarbeitende. Zudem wurden Zukunftsthemen für die Personalarbeit am KIT identifiziert.

Im Jahr 2021 konnte die Arbeit in den Teilprojekten abgeschlossen und der Abstimmungsprozess in den Gremien initiiert werden. Insgesamt hat das Projekt zur Personalstrategie einen wichtigen Beitrag geleistet, um die Personalarbeit am KIT zu beleuchten und sie umfassend weiterzuentwickeln.

Im Frühjahr 2022 soll schrittweise mit der Umsetzung der Ergebnisse der Personalstrategie begonnen werden. Neben einem Folgeprojekt zum Thema Employer Branding werden die operativen Maßnahmen von den zuständigen Organisationseinheiten auf den Weg gebracht.

Die zentralen Ergebnisse der Personalstrategie werden im laufenden Betrieb umgesetzt.



Neue Tools für Transparenz, Planung, Kommunikation und Steuerung



Strategische Ausrichtung von Stellenbesetzungen durch die Implementierung folgender Konzepte:



Erweiterte und transparente Karriereoptionen für Wissenschaft und A/I/T



Rolle der Leitungs- und Führungskräfte



Rolle des Personalmanagements



Zukunftsthemen

ERFOLGREICHER PROJEKTABSCHLUSS

Highlights aus dem Projekt zur „Umsetzung der Ergebnisse der Evaluation der Chancengleichheitspolitik“

Chancengleichheit ist am KIT ein wichtiges Querschnittsthema und von hoher Bedeutsamkeit für die Exzellenz in Forschung, Lehre und Innovation. Zur Weiterentwicklung der Chancengleichheitsarbeit wurde 2018 die Chancengleichheitspolitik von einem einschlägigen, externen Institut (dem CEWS – Kompetenzzentrum Frauen in Wissenschaft und Forschung; Teil des Leibniz-Instituts für Sozialforschung) untersucht und die Handlungsempfehlungen in einem Projekt aufgegriffen und bearbeitet. Dieses Projekt zur „Umsetzung der Evaluationsergebnisse der Chancengleichheitspolitik des KIT“ wurde 2021 erfolgreich abgeschlossen. Unter anderem wurden folgende Ergebnisse erzielt:

- Ein gemeinsames Verständnis von Chancengleichheit und ihre Ausrichtung als Orientierung für Führungskräfte und Akteurinnen und Akteure mit Chancengleichheitsbezug wurde erarbeitet. Das gemeinsame Verständnis wird als Grundlage für die Chancengleichheitsarbeit inklusive der Weiterentwicklung der Chancengleichheitsmaßnahmen künftig von entscheidender Bedeutung für das KIT sein und greift die Erhöhung des Frauenanteils als einen wichtigen Aspekt auf.
- Die Entwicklung von Kommunikationsformaten zur Steigerung der Wertschätzung für das Thema Chancengleichheit sowie die Weiterentwicklung der Kom-

munikationsformate der zentralen Chancengleichheitsakteurinnen, um weitere Synergien zu schaffen.

- Umfangreiche Empfehlungen zur Veränderung der Governance zur Stärkung der Chancengleichheit auf struktureller Ebene. Hierzu wurde unter anderem eine systematische Identifizierung relevanter Akteurinnen und Akteure sowie Stakeholder und eine Anpassung der gesetzlichen Anforderungen auf die Gegebenheiten am KIT vorgenommen.
- Ein neu entwickeltes Genderkompetenz-Konzept beleuchtet die Vermittlung der Grundlagen genderkompetenten Handelns. Ein wichtiges Kernelement ist das erfolgreich angelaufene Online-Training zum Ausbau von Genderkompetenz. Die Teilnehmenden setzen sich dabei mit der Bedeutung von Gender, Genderkompetenz und Unconscious Gender Bias auseinander. Das Training steht grundsätzlich allen Interessierten offen, obligatorisch ist es seit 2021 für die ersten drei Leitungsebenen des KIT sowie für die internen Mitglieder von Berufungskommissionen.

Insgesamt wurden die Ziele des Projekts erreicht: transparente und effiziente Regelungen und Prozesse für die Chancengleichheitsarbeit zu schaffen, weitere Synergien zwischen Akteurinnen und Akteuren der Chancengleichheitsarbeit zu erzeugen, eine breite Sensibilisierung und

Wertschätzung für das Thema herzustellen sowie die Genderkompetenz bei den Beschäftigten, insbesondere auf den Leitungs- und Führungsebenen, zu erhöhen. Die Impulse aus dem Projekt werden in weiteren Projekten und Aktivitäten mit Chancengleichheitsbezug, wie Maßnahmen im neuen Chancengleichheitsplan oder Maßnahmen im Rahmen des Antrags zur Exzellenzuniversität, aufgenommen und weiterbearbeitet.

Chancengleichheit ist für das KIT eine Grundlage der Exzellenz in Forschung, Lehre und Innovation.



CHANCENGLEICHHEIT AM KIT

Exzellente Wissenschaftlerinnen gewinnen

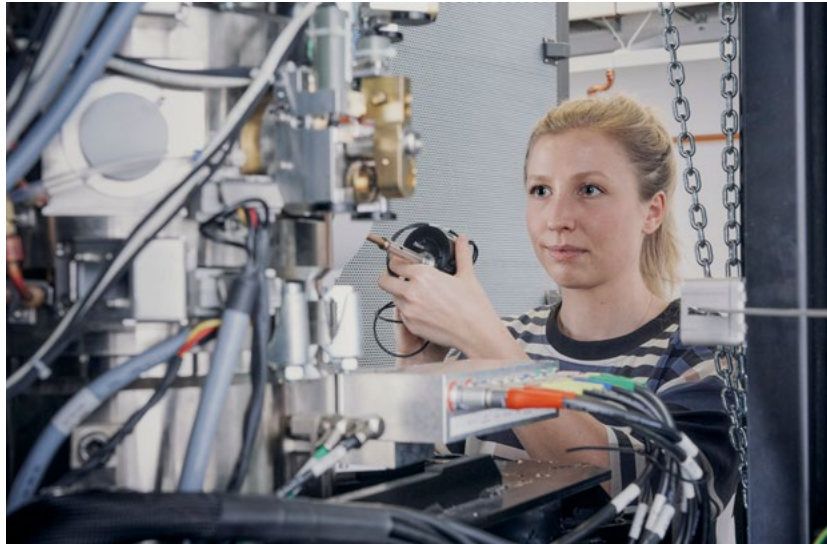
Um einen Kulturwandel hin zu mehr Chancengleichheit zu erreichen und damit die Attraktivität des KIT für weitere exzellente Wissenschaftlerinnen zu steigern, hat das KIT zahlreiche Maßnahmen etabliert:

Gender Equity 1 (GE1) verfolgt das Ziel einer KIT-weiten Stärkung von Chancengleichheit: Wichtiger Bestandteil des Vorhabens waren die 2020/21 durchgeführten Denkwerkstätten, innerhalb derer Angehörige der fünf Bereiche und der zentralen Verwaltung fachspezifische Chancengleichheitsthemen entwickelten. Eine wichtige Orientierung wurde in einem Kultur- und Visionsworkshop des Präsidiums und der Bereichsleitungen entwickelt. Dort wurden Handlungsfelder für die Chancengleichheitsarbeit sowie strategische Eckpunkte definiert.

Seit Herbst 2021 werden 14 fachspezifische Projekte aus GE1-Mitteln gefördert. Diese reichen von Rekrutierungsmaßnahmen für verschiedene Karrierestufen über den Aufbau von Netzwerken für Wissenschaftlerinnen bis hin zur Analyse und Optimierung der Arbeitsbedingungen unter dem Aspekt der Chancengleichheit.

Das 100-Professuren-Programm hat sich das ambitionierte Ziel gesetzt, unter den Neuberufungen 40 Prozent mit Professorinnen zu besetzen und damit bis 2030 einen Frauenanteil von 20 Prozent unter den Hochschullehrenden zu erreichen. Seit 2017 konnte der Frauenanteil der Rufannahmen von 20 auf 34,5 Prozent im Jahr 2021 erhöht werden, sodass das KIT auf einem guten Weg ist, das 20 Prozent-Ziel zu erfüllen (16,4 Prozent in 2021).

Die Rekrutierung von Hochschullehrerinnen wird im Vorhaben Gender Equity 2 (GE2) im Rahmen der Förderung als Exzellenzuniversität unterstützt, indem zusätzliches Berufungsbudget explizit zur Gewinnung herausragender Professorinnen bereitgestellt wird. Seit Projektbeginn im Jahr 2019 sind sieben Hochschullehrerinnen am KIT mit insgesamt 1 227 000 € gefördert worden. Ergänzend wird in GE 2 ein Female Academics Network (FAN) aufgebaut, das Wissenschaftlerinnen am KIT, bei nationalen und internationalen Partnern sowie Alumni aus Forschung, Lehre und Innovation mit Vortragsreihen, Mentoring und Forschungsaufenthalten vernetzen und die Sichtbarkeit insbesondere von jungen Wissenschaftlerinnen stärken

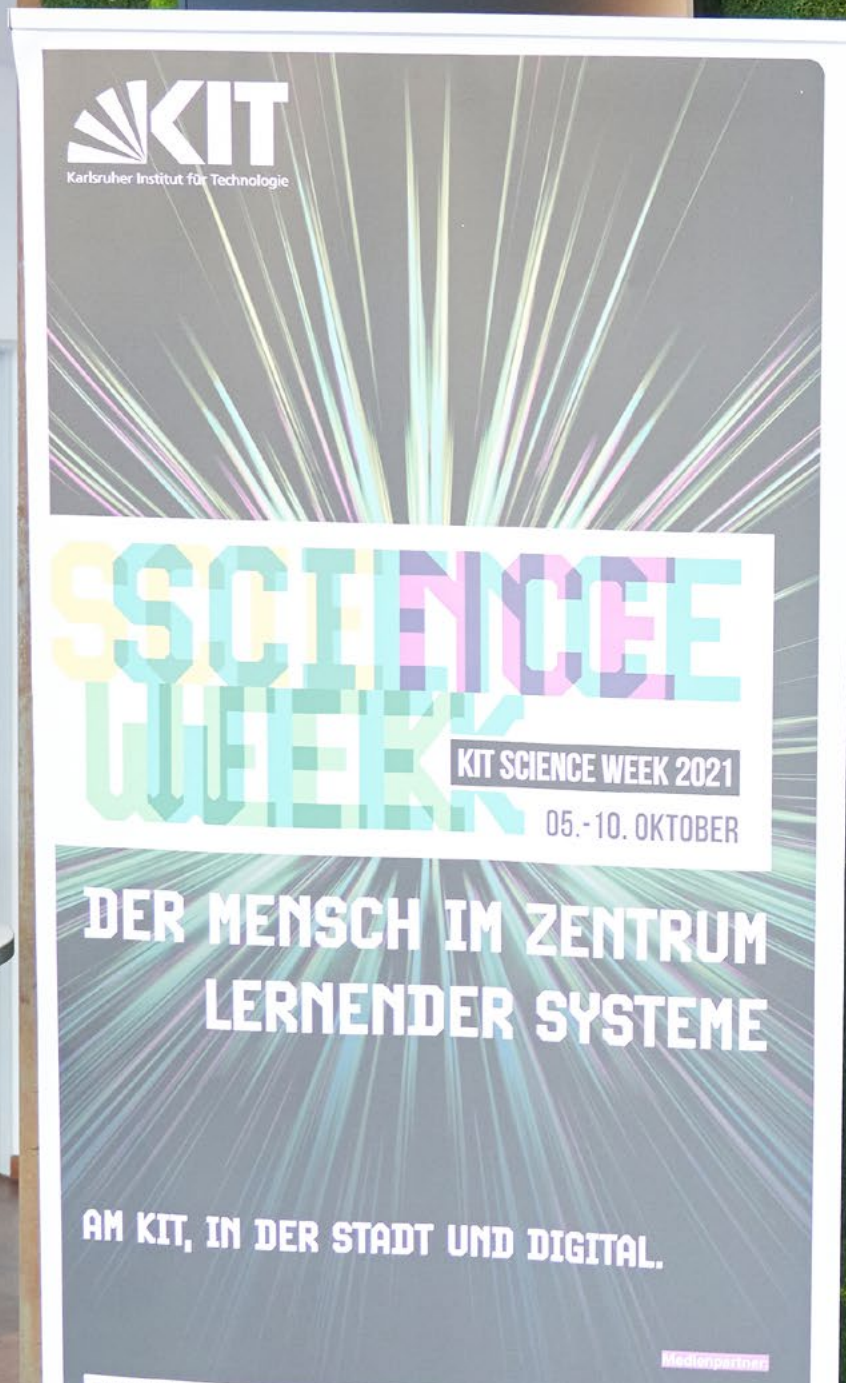


161

Im Projekt Gender Equity 1 hat das KIT Handlungsfelder für die Chancengleichheitsarbeit definiert.

soll. Es ist ein enges Zusammenwirken mit dem Women Professors Forum (WPF) am KIT geplant. Das WPF wurde 2021 von Professorinnen des KIT ins Leben gerufen, unter anderem mit dem Ziel, die Sichtbarkeit exzellenter Wissenschaftlerinnen weiter zu erhöhen und diese untereinander zu vernetzen.

Informationen zu den Rahmenbedingungen, unter denen die Professorinnen am KIT arbeiten, werden seit 2021 im „Projekt zur Erhebung der aktuellen Situation von Professorinnen am KIT“ quantitativ und qualitativ ermittelt und analysiert. Neben internen Analysen zu Gehaltsgefüge, Ausstattung und Sichtbarkeit wurde eine Befragung aller Professorinnen und Professoren am KIT mit externer Begleitung durchgeführt. Die Ergebnisse des Projekts werden im Herbst 2022 erwartet.



LEBEN AM KIT

Im Jahr 2025 feiert das KIT den 200. Gründungstag der am 7. Oktober 1825 ins Leben gerufenen Polytechnischen Schule in Karlsruhe. Aus einer kleinen, aber bald feinen Schule ist in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Technische Hochschule Karlsruhe erwachsen. Nach der Gründung des Kernforschungszentrums 1956 wurden rasch intensive Beziehungen zwischen den beiden Einrichtungen geknüpft. Im Jahr 2009 fusionierten Universität und Forschungszentrum zum Karlsruher Institut für Technologie.

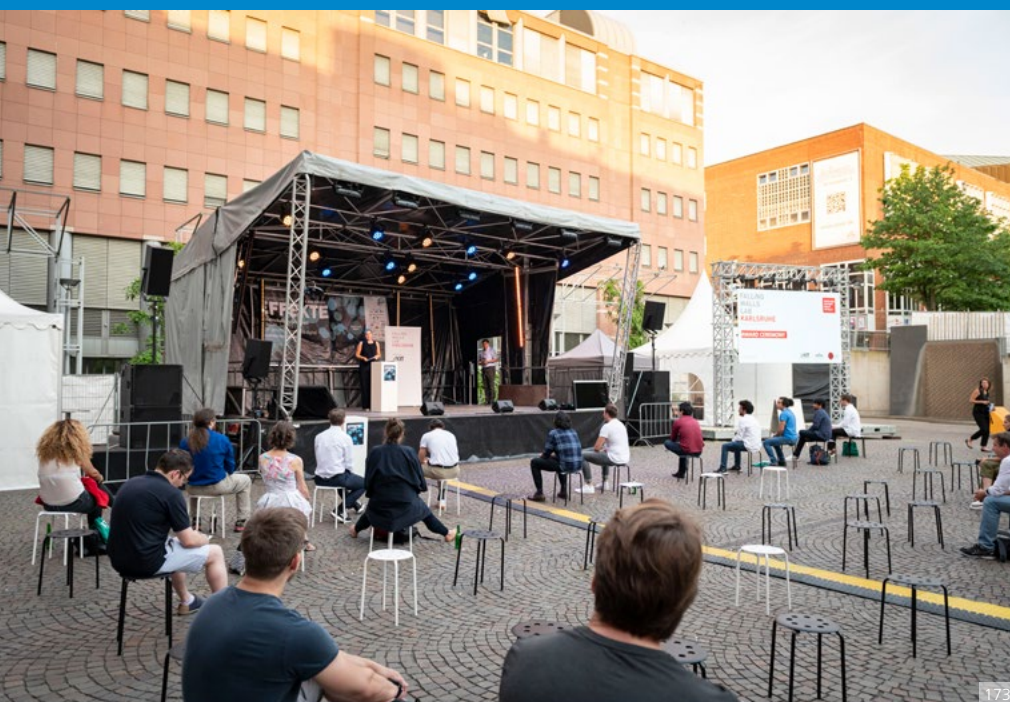
Der 200. Geburtstag bietet eine einzigartige Gelegenheit, auf diese Entwicklung zurückzublicken und Geschichten von Menschen und Maschinen in Forschung,

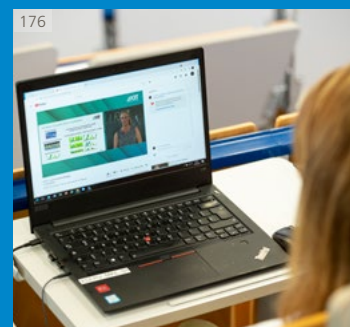


Lehre und Innovation freizulegen. Um das Jubiläum erfolgreich durchzuführen, hat das KIT bereits 2020 mit der Planung begonnen. Dabei sollen nicht nur alle Standorte des KIT genutzt, sondern auch die Technologieregion Karlsruhe und der digitale Raum eingebunden werden.

Am KIT-Archiv haben die Vorbereitungen für eine historische Ausstellung begonnen. Ziel ist – ausgehend von hundert Objekten – Geschichten über das KIT, seine Vorgängereinrichtungen und die seit zwei Jahrhunderten hier tätigen Menschen zu erzählen. Dabei ist es ein zentrales Anliegen, Angehörige, Ehemalige sowie Freundinnen und Freunde des KIT einzubeziehen.

Doch welche Objekte erzählen die Geschichten der Menschen am KIT? Sind es komplexe Apparate aus der experimentellen Forschung oder eher vereinfachte Modelle der universitären Lehre? Welche Objekte verkörpern Innovationen und ihre industrielle Anwendung? Stehen Alltagsobjekte für die KIT-Geschichte – wie Gegenstände aus der Verwaltung oder Überreste aus der Baugeschichte? Oder erzählen gerade die zahlreichen Kunstwerke und (Technik-) Denkmäler die Geschichte des KIT? Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des KIT waren aufgerufen, diese Ausstellung aktiv mitzugestalten, indem sie Objekte vorschlagen konnten, die aus ihrer Sicht die Geschichte des KIT erzählen.





PREMIERE EINES NEUEN VERANSTALTUNGSFORMATS

Die KIT Science Week in Karlsruhe ganz im Zeichen von KI

Unter dem Motto „Der Mensch im Zentrum Lernender Systeme“ brachte die erste KIT Science Week Anfang Oktober 2021 etwa 9 000 Menschen aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft in Präsenz oder virtuell zusammen, um in die Welt der Künstlichen Intelligenz (KI) einzutauchen. Mit der Science Week starteten das KIT und seine Partner ein neues beteiligungsorientiertes und interaktives Veranstaltungsformat. Das KIT kombiniert mit der KIT Science Week eine internationale wissenschaftliche Konferenz mit Veranstaltungen für die Öffentlichkeit und stärkt so seine Interaktion mit der Gesellschaft. Das erfolgreich gestartete Format soll künftig alle zwei Jahre stattfinden.

Roboter, die bei der Montage zur Hand gehen oder im Katastrophenschutz helfen. Assistenzsysteme, die bei der Diagnose von Krankheiten unterstützen. Chatbots, die im Kundenzentrum beraten. Selbstfahrende Autos. All dies sind Lernende Systeme, und sie durchdringen unser Leben immer mehr. Die KIT Science Week bot nicht nur Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Kultur die Möglichkeit zum Austausch. Vor allem eröffnete sie der interessierten Öffentlichkeit die Gelegenheit, Künstliche Intelligenz zu erleben und zu gestalten.

Die Besucherinnen und Besucher konnten sich an innovativen Onlineformaten wie Massive Open Online Courses, kurz MOOCs, oder Escape Rooms beteiligen. Auf Touren durch

die Labore des KIT, bei Workshops oder Dialogveranstaltungen konnten sie Künstliche Intelligenz und die Anwendungen, die KI-basierte Technologien und Innovationen hervorbringen, live erleben. Prominent besetzte Podiumsdiskussionen, Bürgerdialoge, die ZAK Talks und ein TEDxKIT-Event ermöglichte es ihnen, Fragen zu stellen und über die Chancen und Risiken Lernender Systeme zu reflektieren.

Die Idee, dass alle sich mit ihrem Wissen, ihren Interessen und ihren Erfahrungen an der Gestaltung von Forschung, Technologien und Innovationen beteiligen können, soll die KIT Science Week zu Künstlicher Intelligenz und Lernenden Systemen nun weiter mit Leben füllen. Die Forschenden, Lehrenden und Studierenden des KIT wollen den Input, den sie aus dieser Woche mitnehmen konnten, für ihr eigenes Agenda-Setting aufgreifen. Denn es gilt, gemeinsam auszuloten, wie sich KI und die Lernenden Systeme, die daraus hervorgehen, zum Nutzen der Gesellschaft gestalten lassen.

Entstanden ist das Format der KIT Science Week im Zuge des erfolgreichen Antrags zur Förderung als Exzellenzuniversität und knüpft an die Reallabore am KIT an. In diesen Laboren erproben und optimieren KIT und Stadtgesellschaft gemeinsam wissenschaftlich exzellente und zukunftsfähige Technologien, zum Beispiel zu den Themen „Autonomes Fahren“, „Humanoide Robotik“ oder „Nachhaltiger Klimaschutz“.

Die erste KIT Science Week widmete sich mit einer internationalen wissenschaftlichen Konferenz und vielen Veranstaltungen für die Öffentlichkeit dem Thema „Der Mensch im Zentrum Lernender Systeme“.



WISSENSCHAFTSWOCHE AM KIT

7 Tage – 7 Fragen – 7 Formate

Ein „richtiger“ Tag der offenen Tür mit tausenden Besucherinnen und Besuchern war in Pandemiezeiten leider nicht möglich. Das KIT bot deshalb vom 12. bis 18. Juni 2021 – eingebettet in das Karlsruher Wissenschaftsfestival EFFEKTE – mit einem vielfältigen Online-Programm Interessierten jeder Altersgruppe an sieben Tagen zu sieben Fragen in sieben Formaten spannende Einblicke in die Welt von Forschung, Lehre und Innovation. Die auf einem Webportal gebündelten Online-Angebote wurden durch ausgesuchte hybride Veranstaltungen ergänzt.

An jedem der sieben Tage standen eine Leitfrage und ein Highlight-Format im Blickpunkt des vom Veranstaltungsmanagement des KIT organisierten Programms. Ob spielerisch in einem digitalen Escape Room („Wie macht Mathe Spaß?“) oder kurz und bündig in einer gestreamten Lunch Lecture („Haben wir die Energiewende bald geschafft?“), ob diskussionsorientiert in einer Clubhouse-Runde („Wie wird Robotik unser Leben verändern?“) oder bei einer teilautonom gesteuerten Testfahrt („Brauchen wir in Zukunft keinen Führerschein mehr?“) – die abwechslungsreich und unterhaltsam aufbereiteten, in Zusammenarbeit mit den acht KIT-Zentren entwickelten Themen zeichneten sich durch gesellschaftliche Relevanz ebenso aus, wie sie auf die strategischen Forschungsfelder des KIT verwiesen.

Zwei Formate der „7 Tage“ konnten nach Anmeldung nicht nur im Livestream, sondern auch vor Ort verfolgt werden: Am 12. Juni fragte der „Klimatalk KARLA“ auf der EFFEKTE-Bühne vor dem TRIANGEL Open Space am

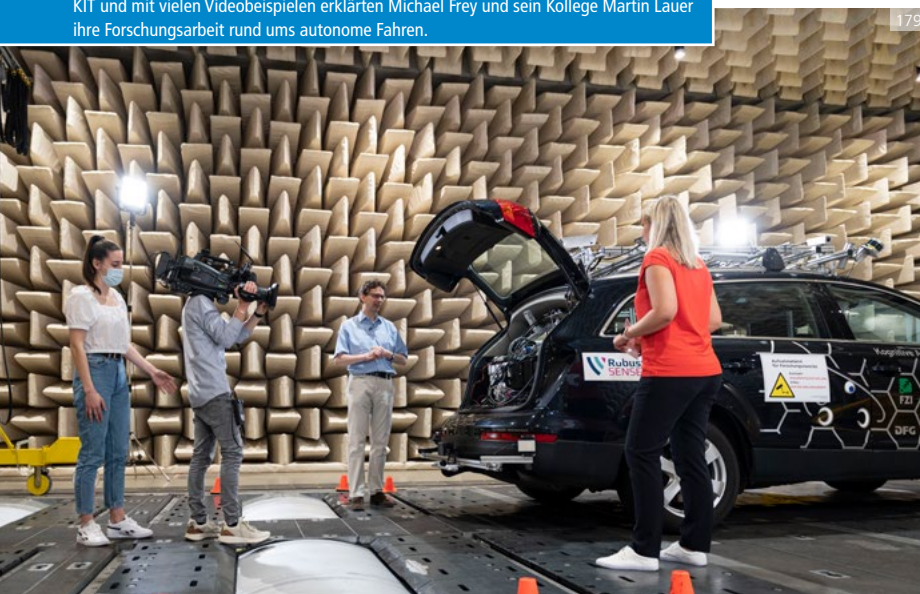


Oberbürgermeister Frank Mentrup, der Präsident des KIT, Holger Hanselka, sowie Vertreterinnen und Vertreter der Karlsruher Wissenschaftseinrichtungen eröffneten das Wissenschaftsfestival EFFEKTE.

Kronenplatz, wie Karlsruhe klimaneutral werden kann. Eingeladen waren Beteiligte des Karlsruher Reallabors Nachhaltiger Klimaschutz (KARLA), welches unter anderem vom KIT und der Stadt Karlsruhe betrieben wird. Am 16. Juni wurde es an gleicher Stelle kompetitiv: Im „Falling Walls Lab Karlsruhe“ traten Studierende, Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler sowie junge Entrepreneurinnen an, um eine Jury und das Publikum in drei Minuten für ihre Ideen zu begeistern.

Darüber hinaus bot die Wissenschaftswoche des KIT zahlreiche digitale Mitmachangebote für Groß und Klein, in denen die tägliche Leitfrage vertieft und zu eigenem Tun angeregt wurde. So gingen etwa in einem „Student Science Café“ Schülerinnen und Schülern der Frage nach, welche Materialien in Zukunft unser Leben prägen werden.

Automobiles Luftschloss oder bald Realität: In einer Liveschaltung zum Campus Ost des KIT und mit vielen Videobeispielen erklärten Michael Frey und sein Kollege Martin Lauer ihre Forschungsarbeit rund ums autonome Fahren.



Ein die sieben Tage begleitendes, zugleich ebenfalls hybrides Spiel- und Wissensangebot war die „Campus Challenge“: Vor dem fiktiven Szenario eines Blackouts unternahmen die Spielerinnen und Spieler hier per App eine Rallye über den Campus Süd des KIT, um unterschiedliche Stromquellen durch das Lösen von Aufgaben wieder neu zu aktivieren.

DIE WELT VON MORGEN GESTALTEN

Projekt wise^{UP} bietet Wissenstransfer für ehrenamtlich tätige Studierende

Das PerspektivenLABOR als Teil des House of Competence des KIT bietet Studierenden aller Fächer die Möglichkeit, Macherin und Gestalterin beziehungsweise Macher und Gestalter der Welt von morgen zu werden. Dabei bietet das Projekt wise^{UP} ehrenamtlich engagierten Studierenden Wissenstransfer zu vielen Themen an, die sie dabei unterstützen sollen, sich als Führungskraft im Ehrenamt auszuprobieren und für zukünftige Führungsaufgaben vorzubereiten.

Alle ehrenamtlich tätigen Studierenden können für ihre Aufgaben innerhalb von studentischen Vereinigungen, Fachschaften (FS) und Hochschulgruppen (HSG) in Beratungen und persönlichen Coachings ihre Anliegen im PerspektivenLABOR bearbeiten. Dazu zählt beispielsweise die Beantwortung der Frage, was Studierende in der Vorstandschaft einer FS oder HSG sowie als angehende Führungskraft nach der Studienzeit benötigen. Dabei sind angehende, amtierende oder ehemalige Studierende im Vorstand einer FS oder HSG ebenso angesprochen wie angehende Führungskräfte in ihrer anschließenden Berufstätigkeit.

Im Rahmen des Projekts wise^{UP} werden diese Anforderungen analysiert, sodass die Studierenden „Führungswissen“ erhalten und die nächste Generation der Vorstandschaft Lust am Mitmachen bekommt. Dazu gehört auch die Unterstützung beim Rekrutieren neuer Mitglieder für die jeweiligen FS und HSG. Insbesondere werden Beratungen, individuelle Seminare oder Coachings für die Herausforderungen der Führungsaufgaben im Ehrenamt angeboten. Die Studierenden sollen dabei unterstützt werden, Füh-

rung zu lernen, sich als Führungskraft zu entwickeln und viele Erfahrungen in der Studienzeit zu sammeln. Auch Team-Coachings werden von Expertinnen und Experten begleitet.

Innerhalb des Projekts wise^{UP} werden verschiedene Beratungsformate entwickelt und erprobt. Immer im Vordergrund stehen die alltäglichen Herausforderungen von Studierenden am Übergang vom Studium in die Arbeitswelt sowie innerhalb erster Berufs- und Führungserfahrungen. Ziel ist, den Studierenden im Austausch mit Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie Expertinnen und Experten neue Perspektiven zu eröffnen. Neben Vernetzungsveranstaltungen mit neuen und interessierten Studierenden gibt es auch den Erfahrungsaustausch mit ehrenamtlich Aktiven, die in Podcasts von ihren Erfahrungen erzählen.

Darüber hinaus bietet das PerspektivenLABOR zahlreiche Lehrveranstaltungen an, das Spektrum reicht von Persönlichkeitsentwicklung mit Future Skills, digitaler Ethik bis hin zu Netzwerken, Konfliktmanagement und Selbstführungskompetenz. Zusätzlich werden passgenaue Trainings angeboten, die Themen reichen von Online-Besprechungen führen, Gender- und Diversity-Kompetenz, Agilität und New Leadership bis hin zu Kommunikation und Teambildung online und offline sowie Emotionaler Intelligenz.

WISSENSTRANSFER
IM STUDENTISCHEN
EHRENAMT

HoC
House of Competence

AStA
KIT

wise^{UP}

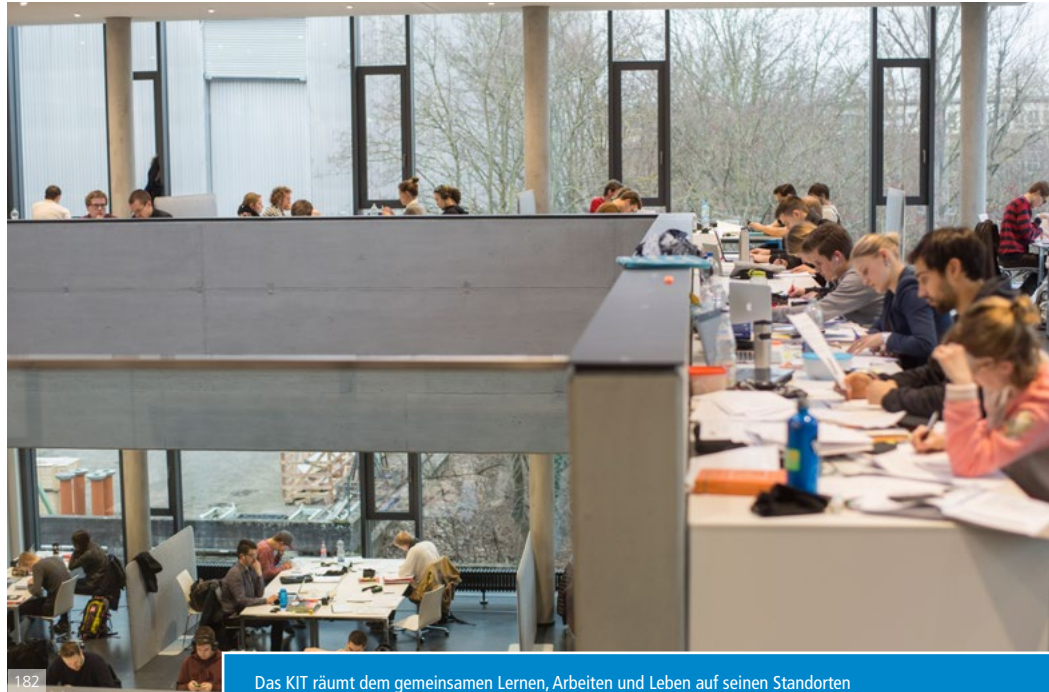
NACHHALTIGE CAMPUSENTWICKLUNG

Marktplatz des Wissens

Auch im Jahr 2021 war der Forschungs- und Lehrbetrieb am KIT von der Corona-Pandemie geprägt. Wie im Jahr zuvor musste die Lehre vielfach auf digitale und hybride Formate umgestellt werden und Forschende wie Mitarbeitende der Administration waren phasenweise im Homeoffice. Dennoch: Das KIT ist eine Präsenzuniversität und räumt dem gemeinsamen Lernen, Arbeiten und Leben auf den Standorten einen hohen Stellenwert ein. Dieser Grundsatz prägt Forschung, Lehre und Innovation am KIT. Die Digitalisierung unserer Gesellschaft, die stetig voranschreitet und während der Pandemie erheblich forciert wurde, wird diesen Grundsatz verändern und herausfordern. Das KIT bereitet sich daher mit einem in der Dachstrategie verankerten übergreifenden Projekt darauf vor, die Lehr-, Lern- und Arbeitswelten an neue Anforderungen anzupassen.

Das KIT bleibt im Kern ein „Marktplatz des Wissens“ mit der Interaktion von Menschen vor Ort, zunehmend ergänzt jedoch um digitale Optionen. Dort, wo Präsenz am Arbeitsplatz nicht unbedingt erforderlich ist, werden zukünftig digitale Formate stärker den Alltag am KIT prägen. Die neue, virtuelle Welt wird das Lernen, Arbeiten und Leben am KIT bereichern, persönliche Begegnungen und Kommunikation jedoch nicht ersetzen. Diese zunehmende Bedeutung von Kommunikation und Interaktion wird bei der Erneuerung der baulichen Infrastruktur berücksichtigt, die wechselnde Anforderungen kontinuierlich abbildet.

So konnte im Jahr 2006 die erste rund um die Uhr geöffnete Bibliothek Deutschlands mit annähernd 1 000 Lernplätzen für Studierende einen neuen Standard setzen. Mit dem 2014 eröffneten Lernzentrum kamen weitere Arbeitsplätze für Studierende hinzu, die neue Formen des Studiums und des Zusammenlebens am KIT eröffneten. Deutlich wurde, dass sich Lern- und Arbeitswelten am KIT nicht voneinander trennen lassen. Nicht nur Studierende,



Das KIT räumt dem gemeinsamen Lernen, Arbeiten und Leben auf seinen Standorten einen hohen Stellenwert ein.

sondern auch Beschäftigte benötigen Kommunikationsräume außerhalb von Laboren, Werkstätten und Büros. Das im Jahr 2014 eröffnete Casino am Campus Nord sowie das im darauffolgenden Jahr nach energetischer Generalsanierung in Betrieb gegangene Kollegiengebäude Mathematik am Campus Süd realisierten Nutzungsmöglichkeiten für Mitarbeitende und Studierende unter einem Dach. Völlig neue Akzente werden auch die im Bau befindlichen und später öffentlich zugänglichen Gebäude InformatiKOM und Lern- und Anwendungszentrum Mechatronik in der Innenstadt von Karlsruhe setzen. Alle neuen Gebäude vermitteln: Das KIT setzt weiterhin auf Kommunikation in Präsenz – Digitalisierung hilft dabei, kooperatives Arbeiten jenseits traditioneller Muster zu stärken.

Auch eine Erweiterung auf die Freiflächen der Standorte ist bereits mit einem Pilotpavillon in Vorbereitung. Mit der Verfügbarkeit digitaler Daten auch im Außenraum ermöglicht das KIT neue, identitätsstiftende Orte zum mobilen Lernen, Arbeiten und Leben.



NACHHALTIGKEIT

Zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung und des Klimaschutzes bedarf es komplexer und langfristiger Initiativen, institutioneller Reorganisation sowie Kooperationen, um substanzielle und passende Beiträge zu entwickeln. Unter Einbindung verschiedener Anspruchsgruppen wurden am KIT Ziele und Maßnahmen entwickelt und im Struktur- und Entwicklungsplan für die Jahre 2022 bis 2026 verankert.

Nach der Bestellung eines Klimaschutz- und Nachhaltigkeitsbeauftragten des Präsidiums im Jahr 2020 erfolgte 2021 eine Weiterentwicklung mit der Einrichtung des Sustainability Office als zentrale Ansprechstelle für das Nachhaltigkeitsmanagement am KIT.



Zudem setzt sich innerhalb der Dienstleistungseinheit Facility Management ein operativ verantwortliches Team für eine nachhaltige Infrastruktur ein.

Zur Erarbeitung gemeinsamer Klimaschutzziele und eines abgestimmten Vorgehens wurde mit den weiteren sieben Karlsruher Hochschulen und der Stadt Karlsruhe ein Klimapakt vereinbart. Erstmals kooperieren alle Karlsruher Hochschulen, um die städtischen Klimaziele zu erreichen.

Zum Wissenstransfer und zur Politikberatung im Bereich Nachhaltigkeit trägt das KIT unter anderem über die Wissenschaftsplattform Klimaschutz bei.

Mit dem Runden Tisch Nachhaltigkeit wurde ein neues kommunikatives Element zur internen Diskussion und Schärfung von Nachhaltigkeitsthemen mit Wissenschaft, Administration und Studierenden geschaffen. Das Format bot 2021 einen aktuellen Einblick in die übergeordnete Nachhaltigkeitsforschung, aber auch in spezielle Themen wie nachhaltiges Bauen und Urban Mining oder das Ressourcenmanagement in urbanen Quartieren.

Beispielhaft werden auf den folgende Seiten Leuchtturmprojekte zu den Kernaufgaben des KIT vorgestellt, die eine nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft unterstützen.



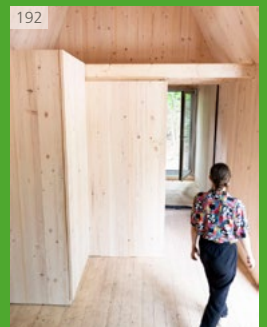
184



188



189



192



193



194



196



185



186



187



190



191



195



197



198

LEUCHTTURMPROJEKTE IN DER FORSCHUNG FÜR NACHHALTIGKEIT

Partizipation, Transparenz und Ressourcen**NaMaRes – Ressourcenmanagement im Quartier im Kontext nachhaltiger Stadtentwicklung**

Weltweit gibt es mehr als 500 000 Kommunen. Obwohl sie nur rund zwei Prozent der Erdoberfläche bedecken, verbrauchen sie mehr als 80 Prozent aller Ressourcen. Gesetzte Nachhaltigkeitsziele sind deshalb nur durch eine nachhaltige Entwicklung von Kommunen erreichbar.

Um dies zu unterstützen, hat das KIT das Projekt NaMaRes ins Leben gerufen. Ziel ist die Entwicklung einer webbasierten Software und eines Leitfadens zur Bewertung von Bestandsquartieren hinsichtlich vorhandener Ressourcen und möglicher Verbesserungsmaßnahmen, um Kommunen bei Kommunikation, Entscheidungen und Management zu unterstützen.

Für eine auf Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit ausgerichtete Quartiersentwicklung muss zunächst die Ausgangssituation bewertet werden, um hierauf aufbauend konkrete Entwicklungsziele und Maßnahmen formulieren, bewerten und umsetzen zu können. Ein solcher Prozess ist komplex, mit Zielkonflikten behaftet und muss fachkundig begleitet und gesteuert werden.

Als Untersuchungsgebiet wurde die stark versiegelte Karlsruher Innenstadt-Ost ausgewählt. Im Fokus standen insbesondere eine Bestands- und Potenzialanalyse der Flächennutzung in Hinterhöfen, auf Dächern und Fassaden sowie die Nutzung von Wasser- und Stoffströmen. Für die Bewertung des IST-Zustandes sowie für die Potenzialabschätzung einer maximal möglichen Verbesserung wurden Indikatoren entwickelt und analysiert. Dabei wurden

Maßnahmen wie extensive und intensive Dachbegrünung, energetische Nutzung von Dach- und Fassadenflächen (Photovoltaik und Solarthermie) sowie Potenziale zur Entseigelung und Begrünung hinsichtlich ihrer ökologischen Auswirkungen und Kosten berechnet.

Das Projekt NaMaRes startete im April 2019, hat eine Laufzeit von drei Jahren und wird im Rahmen der Initiative RES:Z (Ressourceneffiziente Stadtquartiere) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert. Voraussichtlich wird es ab 2022 in einer zweijährigen Umsetzungs- und Verstetigungsphase mit kommunalen Partnern fortgeführt.

Karlsruher Reallabor Nachhaltiger Klimaschutz

Reallabore können globale Herausforderungen wie den Klimawandel mit dem alltäglichen Handeln verbinden und in geeignete Maßnahmen vor Ort übersetzen. Das Karlsruher Reallabor Nachhaltiger Klimaschutz (KARLA) untersucht, bewertet und unterstützt in Karlsruhe Maßnahmen zum Klimaschutz, insbesondere deren Nachhaltigkeitsaspekte.

Wie in Reallaboren üblich, verfolgt KARLA zugleich Forschungs-, Transformations- und Bildungsziele. Im Mittelpunkt der Arbeiten stehen sogenannte Transformationsexperimente, wie klimaschonendes berufliches Reisen, nachhaltiger Klimaschutz im Bauwesen, Fachkräfte für den Klimaschutz oder klimafreundliche Kantinen. Außerdem will KARLA die in Karlsruhe geplanten Klimaschutzmaßnahmen auf Nachhaltigkeitsaspekte untersuchen und den Klimaschutz institutionalisieren. Als eine Maßnahme von KARLA wurde 2021 der „Klimapakt“ zwischen den ansässigen acht Hochschulen und der Stadt Karlsruhe geschlossen, um den Austausch und Synergien im Klimaschutz zu etablieren. Den geografischen Rahmen des Reallabors bildet der Karlsruher Stadtraum unter besonderem Einbezug der Standorte des KIT. So widmet sich KARLA auch direkt dem Klimaschutz am KIT.

Das Projekt KARLA des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) startete mit 30 Partnern im Jahr 2021, ist zunächst auf drei Jahre angelegt und wird durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (MWK) gefördert.

Das Projekt NaMaRes des Instituts für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion untersucht unter anderem die energetische Nutzung von Dach- und Fassadenflächen am Beispiel der Karlsruher Oststadt.

199



Nachhaltigkeit durch Partizipation

Das „MobiLab“, eine Initiative des KIT-Zentrums Mensch und Technik und des ITAS, entstand 2021 als ein mobiles Partizipationslabor in Form eines Tiny House. Es stellt eine Plattform für den Austausch von Wissenschaft und Gesellschaft dar und ist für vielfältige Formen partizipativer Forschung, Citizen Science, der Wissenschaftskommunikation sowie Partizipation und Dialog einsetzbar. Wesentlicher Vorteil ist, dass mit dem MobiLab Forschung und Dialog in der Mitte der Gesellschaft an jedem beliebigen Ort stattfinden können. Sowohl das Konzept als auch die Realisierung als möglichst nachhaltig produziertes, multifunktionales, fahrbares Tiny House sind einzigartig. Das MobiLab wurde bei der Endverbrauchermesse Offerta im Herbst 2021 von KARLA zum Dialog mit Bürgerinnen und Bürgern genutzt und kam außerdem bei den Energiewende- und Nachhaltigkeitstagen Baden-Württemberg zum Einsatz.

Geothermie für eine klimaneutrale Wärmeversorgung

Mit ihrem Potenzial zur Bereitstellung und Speicherung von Wärme könnte die Tiefengeothermie eine wichtige Rolle für die Wärmewende, die klimaneutrale Neugestaltung des Wärmesektors, einnehmen. Ein Schritt in diese Richtung könnte die Entwicklung neuer geothermischer Konzepte in der Wärmeversorgung sein, die für einen saisonalen Ausgleich von Angebot und Bedarf förderlich sein könnten. An der Technologie, dem sicheren Betrieb und potenziel-



201

Das mobile Partizipationslabor „MobiLab“ stellt eine Plattform für den Austausch von Wissenschaft und Gesellschaft bereit.

len Standorten von Geothermieanlagen forschen am KIT insgesamt rund 40 Expertinnen und Experten verschiedener Disziplinen an sechs Instituten.

Geothermieanlagen sind trotz eines breiten Konsenses für die Energiewende oft umstritten. In dem inter- und transdisziplinären Projekt GECKO des KIT und des Öko-Instituts e.V., Freiburg, werden daher Anspruchsgruppen von der Konzeptentwicklung bis hin zum Design eingebunden. In zwei Workshops im Herbst 2020 wurden über 250 Anmerkungen aus der Bürgerschaft gesammelt. Die Kriterien wurden in kommunikative und technische unterteilt. Am häufigsten erwähnt wurden Aspekte der Transparenz. Die etwa 150 technischen Kriterien wurden von den Forschenden in mögliche Nutzungsmodelle integriert, mit entsprechenden Transparenz-Konzepten verbunden und in drei Gelingens-Szenarien zusammengefasst. In einem Szenarien-Workshop im Herbst 2021 wurden diese mit der Bevölkerung rückgespiegelt.

Das KIT hat sehr gute Erfahrungen mit solchen dialogischen Formaten gemacht, daher stärkt es diesen Austausch gezielt – nicht nur bei Aktionswochen wie beispielsweise der Science Week, sondern insbesondere auch in seinen Reallaboren. So bestehen am KIT bereits das Karlsruher Transformationszentrum für Nachhaltigkeit und Kulturwandel, KAT, sowie die durch das MWK geförderten Projekte Reallabor Robotische Künstliche Intelligenz und Karlsruher Reallabor Nachhaltiger Klimaschutz, KARLA. Aus den Mitteln der Exzellenzstrategie werden bis zum Jahr 2025 insgesamt vier weitere Reallabore aufgebaut, unter anderem zu den Themen Autonomes Fahren und Assistenzsysteme für Menschen mit Einschränkungen.

Im Projekt GECKO werden Anspruchsgruppen von der Konzeptentwicklung bis zum Design von Geothermieanlagen eingebunden.

200



LEUCHTTURMPROJEKTE IN DER LEHRE

Bildung für eine Nachhaltige Entwicklung (BNE)

In Lehrmodulen, Projekten und im Begleitstudium Nachhaltige Entwicklung beschäftigt sich das ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale seit vielen Jahren mit theoretisch-konzeptionellen Perspektiven der Nachhaltigkeit und ermöglicht den Erwerb von anwendungsorientiertem Wissen und Kompetenzen für alle Studierenden des KIT.

Seit 2017 erkunden bei den Frühlingstagen der Nachhaltigkeit am KIT jeweils im März bis zu 300 Studierende in Vorträgen, Workshops und Exkursionen, wie Wissenschaft zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen kann. Die Frühlingstage der Nachhaltigkeit sind eine Veranstaltung des ZAK in Kooperation mit dem Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse des KIT sowie der Karlsruher Schule der Nachhaltigkeit. 2021 fand die Veranstaltung pandemiebedingt online statt. Die Keynote zur Eröffnung hielt die Transformationsforscherin und Polit-Ökonomin Professorin Maja Göpel, wissenschaftliche Direktorin am THE NEW INSTITUTE in Hamburg, vor über 1 000 Personen im Livestream. Sie sprach über das Verhältnis von Ökonomie und Ökologie, Gebote des nachhaltigen Wirtschaftens und die Chancen einer Nach-Corona-Gesellschaft. Im Jahr 2021 wurden die

Frühlingstage der Nachhaltigkeit am KIT mit dem landesweiten Lehrpreis „Hochschullehre für eine nachhaltige Entwicklung“ ausgezeichnet, einem Preis gefördert vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst und dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.

Professorin Senja Post übernahm zum 1. August 2021 die wissenschaftliche Leitung des ZAK. Das Verhältnis zwischen Wissenschaft und Gesellschaft steht im Fokus ihrer Forschungstätigkeit. Die promovierte Kommunikationswissenschaftlerin erforscht Dynamiken öffentlicher Kontroversen um Umwelt, Technologien und Wissenschaft. Am ZAK möchte sie in Zukunft die Bildung für eine nachhaltige Entwicklung weiter entwickeln. Die Frage, wie nachhaltige Lebens- und Wirtschaftsweisen umgesetzt werden können, berührt unzählige Zielkonflikte – zum Beispiel zwischen den intendierten und nicht-intendierten Wirkungen verschiedener Technologien oder zwischen bestimmten Nachhaltigkeitszielen selbst. Solche Zielkonflikte werden zukünftig in der BNE am ZAK stärker in den Mittelpunkt gerückt. Hierdurch sollen Studierenden die Komplexität der Thematik und die Heterogenität der Lösungsansätze vermittelt werden. Dies soll sie anregen, als

Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger von morgen in Forschung, Beruf und Gesellschaft zur Lösung der Probleme beizutragen. Die BNE am ZAK soll einen Gegenpol zu den öffentlichen Nachhaltigkeitsdebatten schaffen, die häufig durch Verkürzungen, Pauschalierungen, Emotionalisierungen und Moralisierungen gekennzeichnet sind.

Das ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale ermöglicht allen Studierenden des KIT den Erwerb von anwendungsorientiertem Wissen und Kompetenzen.

202



LEUCHTTURMPROJEKTE IN DER INNOVATION

Transfer von Expertenwissen in die Politik

Mit dem Klimaschutzplan 2050, der deutschen Langfriststrategie zum Klimaschutz, hat sich die Bundesregierung auf konkrete und ambitionierte Ziele zur Reduzierung von Treibhausgasen in den Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft sowie Landnutzung und Forstwirtschaft verständigt. In diesem Plan wurde auch die Bedeutung von Forschung und Innovation prominent verankert und ein breit angelegter wissenschaftsbasierter Begleitprozess beschlossen. Dieser ist angesichts der Dringlichkeit des Klimaschutzes und der damit verbundenen hohen Dynamik in der nationalen und europäischen Klimaschutzpolitik, gerade in den letzten zwei Jahren, wichtiger denn je.



203

Die Forschungsarbeiten des KIT – hier Teile des Energy Lab 2.0 – bedienen die Schnittstelle zwischen Verkehr, Wärme und Energie und fließen in die WPKS ein.

Als unabhängiges Expertengremium unterstützt die Wissenschaftsplattform Klimaschutz (WPKS) die Bundesregierung bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der deutschen Langfriststrategie zum Klimaschutz. Ausgewählte natur-, sozial-, rechts-, wirtschafts- und ingenieurwissenschaftliche Forschungseinrichtungen, darunter das KIT, wirken interdisziplinär zusammen und treten in einen regelmäßigen Austausch mit Wissenschaft, Zivilgesellschaft und Politik, um zum Erreichen der internationalen und nationalen Klimaschutzziele beizutragen. Gesteuert wird die Plattform durch einen interdisziplinär besetzten Lenkungskreis angesehener Expertinnen und Experten. Die Bundesministerien für Bildung und Forschung sowie für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz beriefen Professor Holger Hanselka, Präsident des KIT, als eines von derzeit acht Mitgliedern in diesen Lenkungskreis. Er trägt eine naturwissenschaftlich-technische Perspektive mit besonderem Blick auf die Schnittstellen zwischen den Sektoren Verkehr, Wärme und Energie bei. Auch die am KIT vorhandene Expertise zum Monitoring von Treibhausgasemissionen, zum nachhaltigen Bauen und zur Kreislaufwirtschaft ist bereits in die Arbeit der Wissenschaftsplattform eingeflossen.

Die Arbeiten des Lenkungskreises reichen von Stellungnahmen (Klimapolitische Anforderungen an die Konjunkturpolitik in der Coronakrise, Juli 2020) über Berichte (Verhaltensänderungen während der Coronakrise, Mai 2021) zu Orientierungshilfen („Good Practice“ für Ex-Ante-Evaluierungen von Klimaschutzmaßnahmen, Mai 2021).

Im Februar 2022 wurde das erste Jahresgutachten der Wissenschaftsplattform Klimaschutz an die Bundesministerin für Bildung und Forschung Bettina Stark-Watzinger und Staatssekretär Dr. Patrick Graichen, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, übergeben. Das Gutachten gibt der Bundesregierung Handlungsempfehlungen zur Umsetzung des European Green Deal und der Reform der Klimapolitik in Deutschland und zeigt damit verbundenen Forschungsbedarf auf. Der interdisziplinären Zusammensetzung des Gremiums entsprechend reichen die Handlungsempfehlungen von technologischen Schlüsselbereichen über Agrar- und Forstwirtschaft, Governance, Finanzwirtschaft und Regulierung bis hin zu sozialen Aspekten der Transformation.



DIGITALISIERUNG

Angesichts der Bedeutung von Digitalisierung für die Erfüllung der Kernaufgaben Forschung, Lehre und Innovation des KIT sowie für eine leistungsfähige und moderne Administration hat das KIT unter Federführung des Chief Information Officers Präsident Holger Hanselka und der Chief Digital Officerin Dr. Julia Winter mit Unterstützung der Gremien und des Digital Office ein Strategiepapier vorgelegt, das als neues Handlungsfeld in die Dachstrategie KIT 2025 aufgenommen werden soll. Das Handlungsfeld Digitalisierung definiert die strategischen Ziele sowie Maßnahmen für die Digitalisierung am KIT. Digitalisierung dient dem KIT als Instrument, um herausragende Forschungsleistungen auf höchstem internationalem Niveau und eine vitale



Innovationskultur zu ermöglichen. Digitale Prozesse und Dienste zur umfassenden Dokumentation des gesamten Forschungsprozesses unterstützen die gute wissenschaftliche Praxis und erhöhen die Transparenz sowie die Nachvollziehbarkeit der Forschung.

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

Zur Unterstützung der Kernaufgaben werden in der Administration des KIT die Abläufe und Prozesse auch

durch verstärkte Digitalisierung transparenter und effizienter gestaltet. Dazu gehören die Verfügbarkeit digitaler Dokumente, ein digitales Akten- und Schriftgutmanagement und digitale Prozesse.

Gleichzeitig bietet der digitale Workspace am KIT flexible Arbeitsweisen. Hier spielt der Begriff „New Work“ eine zunehmend wichtige und große Rolle.

Informationssicherheit und Datenschutz sind fundamentale Voraussetzungen für eine erfolgreiche Digitalisierung und werden am KIT ganzheitlich und abgestimmt umgesetzt; ihre Beachtung gilt somit für alle Umsetzungsschritte der Digitalisierungsstrategie.



205



209



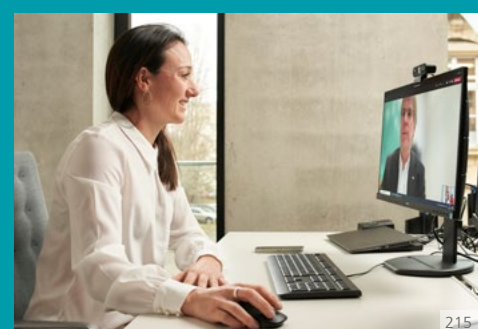
210



213



214



215





206



207



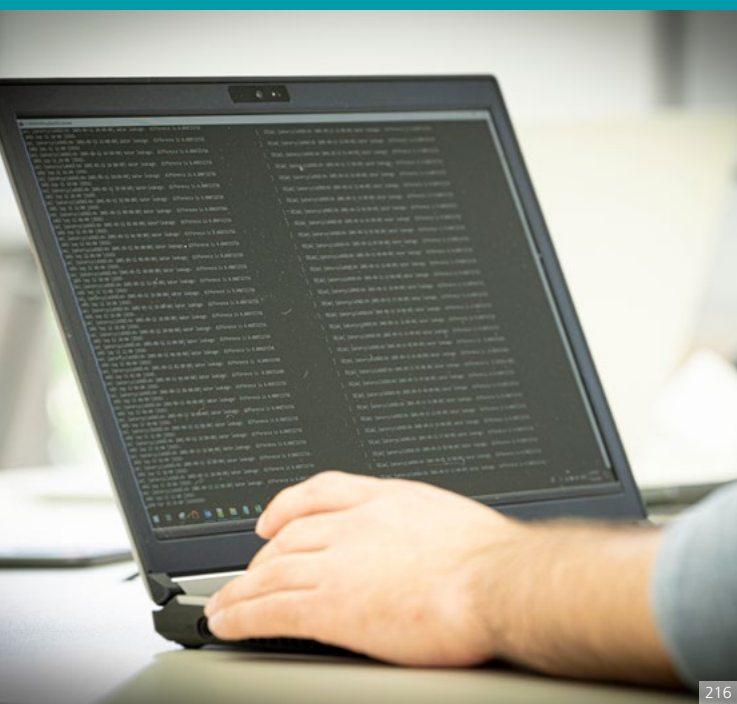
208



211



212



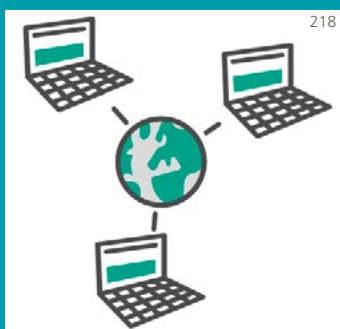
216



215



217



218

STRATEGISCHE UNTERSTÜTZUNGSMASSNAHMEN

Finanzierung für Digitalisierungsprojekte

Die strategischen Digitalisierungsziele des KIT sind in der langfristigen IV-Strategie (IV= Informationsverarbeitung und -versorgung) und dem jährlich aktualisierten IV-Konzept sowie im kommenden Handlungsfeld Digitalisierung der Dachstrategie KIT 2025 definiert. Um die Umsetzung von strategisch relevanten Digitalisierungsprojekten, die diese Ziele unterstützen und beschleunigen, in allen Kernaufgaben sowie der Administration am KIT zu fördern, stellt der Strategiefonds des Präsidiums im Teilbudget Digitalisierung die benötigten Mittel zur Verfügung.

Der Strategiefonds stellt Mittel bereit, wenn andere Finanzierungsquellen, wie Grundfinanzierung oder Drittmittel, nicht zur Verfügung stehen. Die Maßnahmen werden zeitlich befristet gefördert. Die Anträge werden über die Mitglieder des Präsidiums oder die Bereichsleitungen eingereicht. Die IV-Gremien unterstützen die Antragstellung über eine inhaltlich-strategische Begleitung der Antragsgegenstände im Vorfeld der Einreichung.

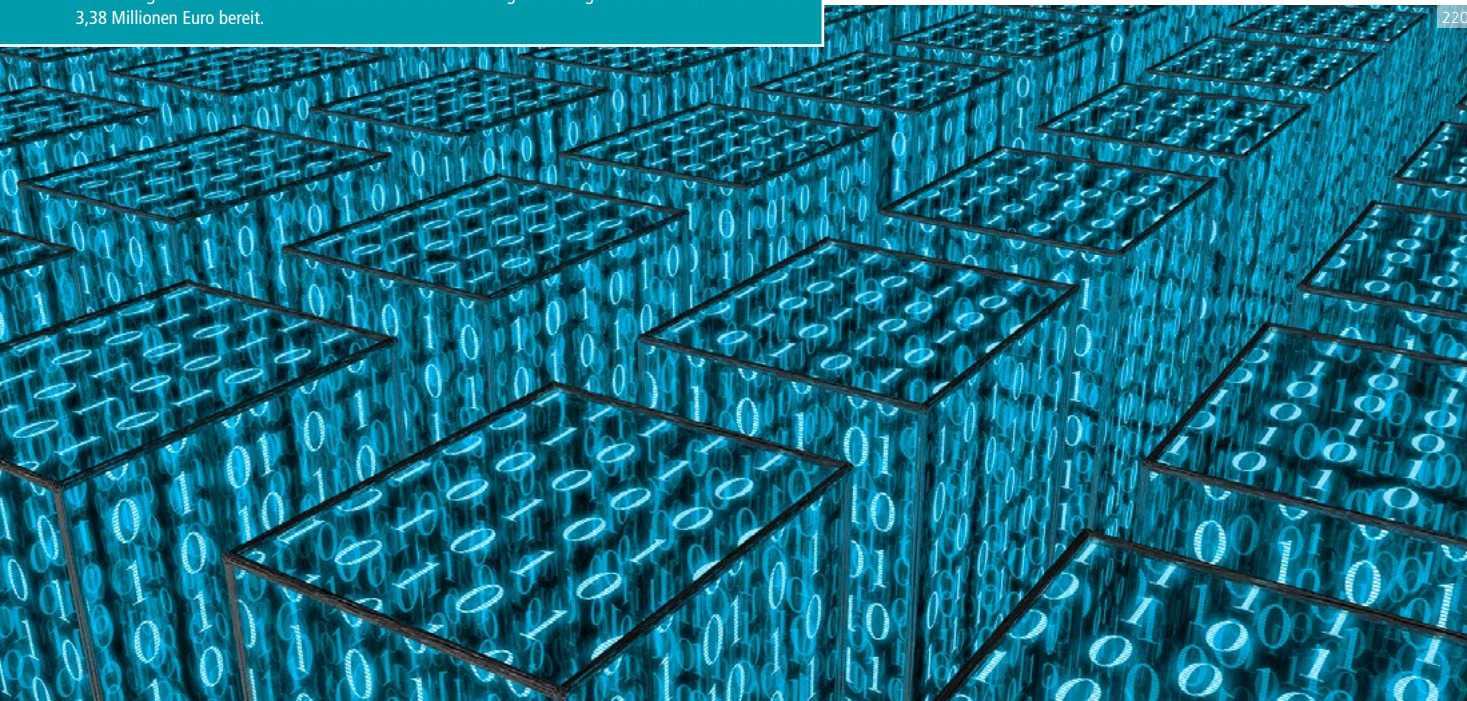
Im Jahr 2021 hat das Präsidium bei der Digitalisierung 16 von 28 eingereichten Anträgen bewilligt. Das finanzielle Volumen der eingereichten Anträge lag zwischen 20 000 und 450 000 Euro. Insgesamt stellte der Strategiefonds für Vorhaben mit Digitalisierungscharakter rund 3,38 Millionen Euro bereit. Dreizehn Anträge finanzieren sich aus dem Teilbudget Digitalisierung, drei aus dem Teilbudget Lehre.

Der größte Teil der aus dem Strategiefonds bereitgestellten Mittel unterstützt Digitalisierungsvorhaben in den Kernaufgaben des KIT: 54 Prozent fließen in Forschung und Innovation, 27 Prozent in Studium und Lehre. Die übrigen Mittel verteilen sich auf Digitale Fundamente (zehn Prozent) sowie Digitalisierung in der Administration (neun Prozent).

Unter anderem unterstützt der Strategiefonds das Projekt „DORA4KIT – Data Literacy“, das Studierende des KIT für das Thema Forschungsdatenmanagement sensibilisieren und Fachkompetenzen in diesem Bereich vermitteln will. Data Literacy, der professionelle und nachhaltige Umgang mit Forschungsdaten, gilt als Schlüsselkompetenz im digitalen Zeitalter. Ein erster Meilenstein war die Einführung eines Lernmoduls für den Fachbereich Chemie im Wintersemester 2021/2022. Studierende werden damit bereits im ersten Semester im Umgang mit dem elektronischen Laborbuch Chemotion geschult und gleichzeitig für den Umgang mit Forschungsdaten sensibilisiert.

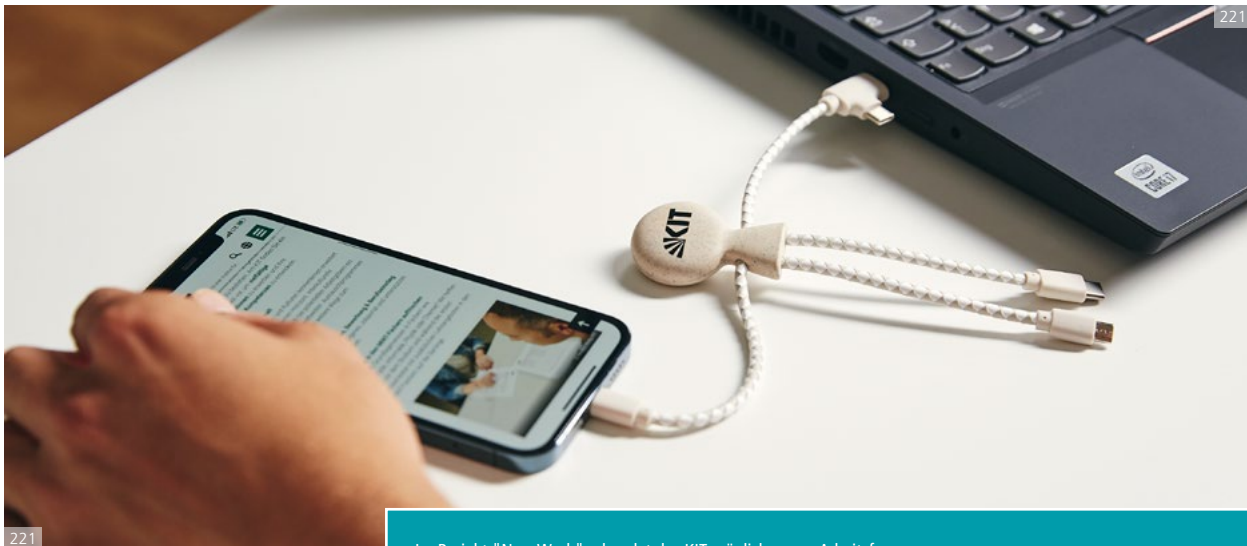
Ein weiteres aus dem Strategiefonds gefördertes Projekt ist die „Kofferlösung zur Ausleihe für hybride Seminare und Besprechungen“, eine mobile Lösung für Räume, in denen die feste Installation von Videotechnik nicht wirtschaftlich ist. Die Koffer enthalten alles Notwendige, um mit wenigen Handgriffen Personen vor Ort und per Videokonferenzsoftware zugeschaltete Teilnehmende gleichermaßen beteiligen zu können.

Der Strategiefonds des Präsidiums stellte für Vorhaben mit Digitalisierungscharakter im Jahr 2021 rund 3,38 Millionen Euro bereit.



WIE WERDEN WIR IN ZUKUNFT ARBEITEN?

Leitprojekt „New Work“ am KIT gestartet



Im Projekt "New Work" erkundet das KIT mögliche neue Arbeitsformen.

„New Work“ nennt sich ein von dem Sozialphilosophen Frithjof Bergmann in den 1980er Jahren entwickeltes Konzept sinnerfüllter(er) Lohnarbeit. Vor diesem Hintergrund startete das Präsidium des KIT im Oktober vergangenen Jahres ein bis Mitte 2023 angesetztes Projekt gleichen Namens. Im großen Zusammenhang der Umsetzung der Dachstrategie erkunden die Projektbeteiligten, welche Arbeitsformen dem KIT und seinen fast 10 000 Beschäftigten in Zukunft guttun.

Das KIT will das Potenzial von New Work insbesondere in vier großen Entwicklungsfeldern entfalten: Mensch, Arbeitsort, Technologie und Organisation. In der Perspektive „Mensch“ geht es darum, das neue hybride Arbeiten – zwischen Büro und „überall“, zwischen fester Arbeitszeit und „voll flexibel“, zwischen ermöglichenden Vorgesetzten und kollegialer Selbstorganisation – so zu gestalten, dass mehr Effizienz und Zufriedenheit möglich werden. Mit den Auswirkungen von New Work auf Flächenbedarfe, Unterbringungskonzepte, Raumkonzepte und Raumbewirtschaftungsmodelle beschäftigt sich die Perspektive „Arbeitsort“. Ziel der Perspektive „Technologie“ ist es, den Anpassungs- und Ausbauprozess zu digitalen Arbeitsformen durch leistungsfähige und bedarfsgerechte IT-Infrastrukturen auf Dauer zu unterstützen. Um die Rahmenbedingungen der Zukunft guter Arbeit, also arbeitsrechtliche, datenschutzrechtliche oder auch soziale Spielregeln, kümmert sich die Perspektive „Organisation“.

Eine Vielzahl von Einzelinterviews mit Vertreterinnen und Vertretern unterschiedlichster Hierarchieebenen aus Wissenschaft und Administration, mit dem Personalrat und mit Studierenden leitete das Projekt ein. Dazu kam eine Online-Befragung aller Mitarbeitenden. Im Jahr 2022 stehen lokale Testläufe mit Pilotprojekten an, die aus Ideenskizzen der Organisationseinheiten des KIT ausgewählt wurden.

Potenziale von New Work liegen in einem erhöhten Autonomieempfinden, das zu einer gesteigerten Arbeits- und Lebenszufriedenheit, einer gesteigerten Leistung, einem verringerten Rollenstress sowie einer verringerten Fluktuationsneigung führen kann. Zusätzliche Potenziale liegen in höherer Selbstständigkeit, in verbesserter Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben, etwa durch Ersparnis der Wegezeiten, in weniger Arbeitsunterbrechungen und in besseren Möglichkeiten zum konzentrierten Arbeiten. Dem stehen Risiken gegenüber wie eine Abnahme der kollegialen Kontakte und eine dadurch entstehende soziale Isolation, eine Überforderung durch mangelnde Strukturierung, eine sogenannte interessierte Selbstgefährdung, eine Verschmelzung von Privatem und Beruf auch durch ständige Erreichbarkeit oder eine Überforderung durch die Nutzung verschiedenster Kommunikationskanäle. Um hier den für das KIT richtigen Weg zu finden, wurde das Leitprojekt New Work gestartet.

IT-INFRASTRUKTUREN IN DER CLOUD

Mit Transparenz und Medienkompetenz

Cloud-Dienste in der Informationstechnologie sind nicht nur im privaten Umfeld inzwischen auf dem Vormarsch, auch für Institutionen stellt sich die Frage, ob notwendige Ressourcen lokal verfügbar sein und vorgehalten werden müssen. Cloud-Dienste stellen Infrastruktur, Datenspeicher oder Anwendungen in einer Cloud zur Verfügung. Die Verlagerung von Teilen der IT-Infrastruktur „off-campus“ hat entscheidende Auswirkungen auf die digitale Souveränität, die Basisinfrastrukturen und die Personalentwicklung. Neben neuen Möglichkeiten entstehen auch neue Abhängigkeiten.

Um innovative, sichere und rechtskonforme Cloud-Lösungen zu erarbeiten, hat der Verein „Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung e.V.“ (ZKI), die Vereinigung der IT-Servicezentren der Hochschulen, Universitäten und Forschungseinrichtungen in Deutschland, die ZKI-Kommission Cloud eingerichtet, in der auch das KIT vertreten ist. Die Kommission veröffentlichte im Jahr 2021 einen Leitfaden zur Einführung von Cloud-Diensten an Hochschulen. Der Leitfaden enthält sowohl allgemeine Richtlinien als auch konkrete produktbezogene Handlungsempfehlungen für Hochschulleitungen, Rechenzentren und beschaffende Einheiten.

Um die digitale Transformation administrativer Prozesse an den Universitäten zu unterstützen, haben die Universitäten des Landes Baden-Württemberg mit bwUni.digital einen gemeinsamen Rahmen geschaffen. In mehreren sogenannten Think-Tanks untersuchen sie verschiedene Aspekte der digitalen Transformation. Einer dieser Think-Tanks, der sich mit der Nutzung von Microsoft 365 und den zugehörigen datenschutzrechtlichen Fragen beschäftigt, wird vom KIT koordiniert.

Die Hochschulen in Deutschland haben seit vielen Jahren über einen Rahmenvertrag des Bundes Zugang zu den Produkten des US-amerikanischen Unternehmens Microsoft. Microsoft 365 beinhaltet die MS-Office-Programme wie Word oder Excel, aber auch Teams als Werkzeug für Videokonferenzen.

Microsoft 365 bietet die Möglichkeit, ortsunabhängig von jedem Endgerät aus zu arbeiten. Rechenzentren von Microsoft übernehmen dabei die Datenspeicherung, der Zugriff ist über das Internet möglich.

Im Oktober 2021 hat der Think-Tank einen Bericht vorgelegt, in dem er die aktuelle Situation analysiert und nach Wegen sucht, um den Einsatz von Microsoft 365 rechtskonform mit der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) zu ermöglichen.

Die Verlagerung von Teilen der IT-Infrastruktur in die „Cloud“ bietet neue Möglichkeiten, birgt aber auch Risiken.

222

Er kommt zu dem Schluss, dass der Einsatz von Microsoft 365 unter den aktuell gültigen politischen und rechtlichen Randbedingungen voraussichtlich funktioneller und inhaltlicher Einschränkungen in Form von technisch organisatorischen Maßnahmen bedarf, um das datenschutzrechtliche Risiko auf ein vertretbares Maß zu reduzieren. Eine detaillierte Prüfung wird in einem 2021 gestarteten Umsetzungsprojekt, an dem auch weitere Hochschularten beteiligt sind, durchgeführt.

QUALITÄTSSICHERUNG FÜR DEN STUDIENBETRIEB

Offene Bildungsmaterialien in der Lehre

Praktiken offener Wissenschaft (Open Science) spielen national wie international eine stetig steigende Rolle und werden inzwischen auch in Entscheidungen von Fördergebern einbezogen. In der Wissenschaft geht es darum, einen freien Zugang zu wissenschaftlicher Literatur (Open Access), aber auch zu Forschungsdaten, Laborberichten und anderen Forschungsprozessen zu schaffen. Dadurch sollen Forschungsergebnisse zugänglich, transparent und nachnutzbar bleiben und verlässliches Wissen geschaffen werden. Im Bereich der Lehre spielen sogenannte Open Educational Resources eine vergleichbare Rolle.

„Open Educational Resources (OER) sind Bildungsmaterialien jeglicher Art und in jedem Medium, die unter einer offenen Lizenz stehen. Eine solche Lizenz ermöglicht den kostenlosen Zugang sowie die kostenlose Nutzung, Bearbeitung und Weiterverbreitung durch andere ohne oder mit geringfügigen Einschränkungen. Dabei bestimmen die Urheberinnen und Urheber selbst, welche Nutzungsrechte sie einräumen und welche Rechte sie sich vorbehalten“, definiert die Deutsche UNESCO-Kommission.

Zu den OER zählen Kurse oder Programme, Kursmaterialien, Grafiken, Module, Leitfäden für Studierende, Hinweise für Lehrende, Lehrbücher, Forschungsbeiträge, Videos, interaktive Materialien wie Simulationen und Rollenspiele, Datenbanken, Softwares und Anwendungen. OER werden immer unter einer freien Lizenz veröffentlicht, die die Nutzung, Weiterverbreitung und Änderung der urheberrechtlich geschützten Werke erlaubt.

OER stehen im Einklang mit den Werten und der Mission des KIT, Wissen für die Gesellschaft zu schaffen und zu vermitteln. Aus diesem Grund hat das KIT im Jahr 2021 eine OER-Policy verabschiedet.

Das KIT ist bestrebt, die Qualität in Lehre und Studium auf hohem Niveau zu sichern und weiterzuentwickeln. Es unterstützt deshalb den Einsatz zeitgemäßer Lehr- und



Open Educational Resources helfen dabei, die Qualität von Studium und Lehre auf hohem Niveau zu sichern.

Lernmethoden sowie die Nutzung digitaler Elemente in der Lehre.

Damit leistet das KIT durch die Erstellung und Veröffentlichung von OER einen aktiven Beitrag zu einer funktionierenden OER-Community und einem kontinuierlich wachsenden Pool an Lehrmaterialien. Lehrende des KIT sollen ihre lizenzierten, wissenschaftlichen Lehrinhalte hochschulübergreifend digital für die akademische Bildung zur Verfügung stellen und auch die OER anderer Lehrender nutzen.

Attraktiven Lösungen von anderen Universitäten oder von Drittanbietenden in der Digitalisierung von Studium und Lehre gegenüber zeigt sich das KIT offen. Am KIT arbeiten mehrere Beteiligte und zentrale Serviceeinrichtungen daran, dass Lehrveranstaltungen teilweise oder ganz online durchgeführt werden können. Dazu gehören die Bibliothek, das Zentrum für Mediales Lernen und das Steinbuch Centre for Computing.



PREISE, EHRUNGEN, AUSZEICHNUNGEN UND BERUFUNGEN IN GREMIEN

Präsidium und KIT-Senat fassten auch im Jahr 2021 Entschlüsse zur Verleihung verschiedener Ehrentitel auf Grundlage der Ehrenordnung des KIT. Die Übergaben sind pandemiebedingt im Sommer 2022 vorgesehen.

Eine Verdienstnadel erhalten die frühere Bereichsleiterin Professorin Doris Wedlich und der frühere Bereichsleiter Dr. Karl Friedrich Ziegahn. Beide prägten den Aufbau und die Weiterentwicklung des KIT nachhaltig mit. Doris Wedlich wird die Verdienstnadel posthum verliehen.

Professor Marc Angéilil, Emeritus der ETH Zürich, ehrt das KIT mit einer Verdienstmedaille für seine



enge Verbindung zur KIT-Fakultät für Architektur, die Vermittlung von universitärer Forschung für die breitere Gesellschaft sowie seine Unterstützung der Teilnahme des KIT an der internationalen Architektur-Biennale Venedig 2021. Professor Peter Gutzmer, Lehrbeauftragter und Honorarprofessor am KIT sowie bis zu seinem Ruhestand Vorstand Technologie und stellvertretender Vorstandsvorsitzender der Schaeffler AG, erhält ebenfalls eine Verdienstmedaille, insbesondere für seinen Einsatz bei Etablierung, Ausgestaltung und Wachstum der Kooperation „Schaeffler Hub for Advanced Research“ (SHARE) am KIT. Eine Verdienstmedaille erhalten auch Dr. Theo Mayer, Vice President R&D & Innovation Polymers der Wacker Chemie AG,

sowie Peter Summo, Leiter des Geschäftsbereichs Wacker Polymers der Wacker Chemie AG, für ihre finanzielle wie fachliche Förderung, Unterstützung und Beratung der KIT-Fakultät für Architektur im Rahmen verschiedener Projekte, insbesondere der neu entstehenden Materialbibliothek.

Zum Ehrenbürger des KIT wird Professor Hans Lenk, Emeritus des KIT, ernannt. Damit würdigt das KIT seinen langjährigen und besonders herausragenden Einsatz zum Wohle des KIT sowie seine grundlegende wissenschaftliche Pionierarbeit und Forschungsleistungen auf den Gebieten Philosophie und Ethik der Technik mit internationaler Anerkennung und Strahlkraft.





GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ-PREIS FÜR ALMUT ARNETH

Ökosystemforscherin des KIT mit wichtigstem Forschungspreis Deutschlands ausgezeichnet



Almut Arneth erhielt den Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis 2022 der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

242

Mit dem Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis 2022 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) erhielt Professorin Almut Arneth vom KIT den mit 2,5 Millionen Euro höchstdotierten Wissenschaftspreis Deutschlands. Damit würdigte die DFG die Wissenschaftlerin für ihre Forschung zu Ökosystemen unter dem Einfluss globaler Umweltveränderungen. Mit Almut Arneth haben bisher insgesamt neun Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KIT einen Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis erhalten.

Almut Arneth forscht seit 2012 am Institut für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Umweltforschung und ist Professorin am Institut für Geographie und Geoökologie des KIT. Am Campus Alpin des KIT in Garmisch-Partenkirchen leitet sie die Abteilung Ökosystem-Atmosphäre-Interaktionen sowie die Arbeitsgruppe „Modellierung Globaler Landökosysteme“. Seit 2016 ist sie zudem Sprecherin des Topics Ökosysteme des KIT-Zentrums Klima und Umwelt.

Im Fokus von Almut Arneths Forschung stehen die Prozesse in terrestrischen Ökosystemen unter dem Einfluss globaler Umweltveränderungen. Dazu zählen unter

anderem die Interaktionen zwischen Land und Klima, die Rolle von Landnutzungsänderungen im Klimasystem sowie die Zusammenhänge zwischen Ökosystemfunktionen und Biodiversität.

Ihre wissenschaftliche Expertise bringt die Forscherin als Autorin in die Berichte nationaler und internationaler Fachkreise ein. So war sie leitende Autorin des Kapitels „Klimawandelminderung“ im Tagungsbericht zu Biodiversität und Klimawandel unter gemeinsamer Schirmherrschaft des Weltklimarats (IPCC) und des Weltdiversitätsrats (IPBES) sowie koordinierende Leitautorin des IPCC-Sonderberichts zu Klimawandel und Land. Zudem war sie Mitautorin des Diskussions-

papiers „Globale Biodiversität in der Krise – was können Deutschland und die EU dagegen tun?“ der Deutschen Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina.

In zahlreichen wissenschaftlichen Publikationen haben Almut Arneth und ihr Team aktuelle Ergebnisse vorgestellt und unter anderem aufgezeigt, dass das Erreichen einer Vielzahl bestehender und von internationalen Organisationen vorgeschlagener Ziele für die biologische Vielfalt nach 2020 massiv durch den Klimawandel gefährdet ist. Im Jahr 2021 zählte Arneth zum wiederholten Mal zu den „Highly Cited Researchers“, einer von der Web of Science Group geführten Rangliste, die jene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler anführt, deren Publikationen am häufigsten zitiert wurden.

Darüber hinaus setzt sich Almut Arneth am KIT für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ein. So hat die Alexander von Humboldt-Stiftung sie im vergangenen Jahr als eine der ersten Scouts im Henriette Herz-Programm ausgewählt. Damit hat sie die Möglichkeit, exzellente Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler aus dem Ausland als Humboldt-Forschungsstipendiaten zu rekrutieren.

HUMBOLDT-PROFESSUR FÜR INTERNATIONALEN SPITZENFORSCHER

Markus Klute erhält Deutschlands höchstdotierten internationalen Forschungspreis

Das KIT holt einen weiteren weltweit führenden Forscher nach Deutschland: Der Teilchenphysiker Professor Markus Klute wurde für eine Humboldt-Professur ausgewählt. Mit diesem Preis zeichnet die Alexander von Humboldt-Stiftung herausragende Forschende aus, die bislang im Ausland tätig waren. Zuvor forschte der in Deutschland geborene Physiker am renommierten Massachusetts Institute of Technology, kurz MIT, in den USA.

Markus Klute hat mit seiner Gruppe wesentlich zur Entdeckung des Higgs-Bosons im Jahr 2012 am CERN bei Genf beigetragen und spielte dort bei dem Experiment Compact Muon Solenoid (CMS) eine zentrale Rolle. Auch seine späteren Messungen mit dem CMS waren wegweisend und ermöglichten ein tieferes Verständnis der Eigenschaften des Higgs-Bosons. Seine Arbeitsgruppe etablierte zudem den Einsatz moderner Techniken des Maschinellen Lernens in der Hochenergiephysik. Mit mehr als 5 000 Beteiligten aus über 50 Ländern ist das CMS-Experiment eines der größten internationalen Forschungsprojekte. Das KIT forscht dort seit 26 Jahren.

Klute beschäftigt sich mit der Teilchenphysik bei höchsten Energien, sowohl beim Design, beim Bau und bei der Inbetriebnahme von Teilchendetektoren als auch bei der Analyse der gesammelten Daten. Damit er und andere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Suche nach subatomaren Teilchen, die den Ursprung des Universums erklären könnten, fortsetzen können, sind genauere Messungen erforderlich. Das CERN rüstet seinen Teilchenbeschleuniger, den Large Hadron Collider (LHC), deshalb auf. Das High-Luminosity LHC-Projekt soll ab 2027 wesentlich mehr Daten und damit auch mehr Higgs-Teilchen liefern als bislang möglich.



243

Markus Klute wechselt mit einer Humboldt-Professur vom MIT nach Karlsruhe.

Mit Markus Klute als neuem Humboldt-Professor will das KIT eine weltweit führende Position im LHC-Programm am CERN erreichen und im KIT-Zentrum Elementarteilchen und Astroteilchenphysik KCETA und seiner Graduiertenschule KSETA neue Kooperationen entwickeln.

Markus Klute war seit 2020 Full Professor am Massachusetts Institute of Technology in den USA. Er studierte Physik und Mathematik an der Universität Bonn und verbrachte als Doktorand Forschungsaufenthalte am CERN in Genf, Schweiz, und am Fermilab bei Chicago, USA. 2004 wurde er in Bonn promoviert. Als Postdoc ging er ans MIT, wurde dort Research Scientist und wechselte 2008 als Professor an die Universität Göttingen. Im Jahr 2009 kehrte er ans MIT zurück, zunächst als Assistant, dann als Associate Professor. Er ist unter anderem Fellow der American Physical Society, Gutachter für die National Science Foundation und Mitglied des wissenschaftlichen Beirats im Exzellenzcluster PRISMA+ an der Universität Mainz.

INTERNATIONALES FORUM FÜR TALENTE

Nachwuchs-Klimaforscher Christian Scharun erfolgreich bei Falling Walls Lab-Wettbewerb

Christian Scharun, promovierter Wissenschaftler am Institut für Meteorologie und Klimaforschung des KIT, überzeugte beim Falling Walls Lab im Juni 2021 in Karlsruhe Jury und Publikum gleichermaßen von seinen Ideen und errang den ersten Platz des Wettbewerbs. Im Falling Walls Lab präsentieren weltweit aufstrebende Talente, Innovatorinnen, Innovatoren und kreative Köpfe ihre großartigen Ideen, wegweisenden Forschungsprojekte oder genialen Geschäftsmodelle.

In einem dreiminütigen Vortrag stellte Christian Scharun seine Methode vor, um Treibhausgase genauer zu messen und ihre Ausbreitung rund um den Globus besser zu verstehen. Dafür verwendet er frei zugängliche Daten von Satelliten, die die Erdatmosphäre scannen und die Konzentration von Treibhausgasen bestimmen. Mithilfe eines Algorithmus kann Scharun die Satellitenmessdaten den Emissions-Hotspots wie Millionenstädten oder sogar einzelnen Fabriken weltweit zuordnen. Damit bekommen die ungeordneten Messdaten eine Struktur und werden automatisch mit dem geografischen Koordinatensystem verbunden.

Christian Scharun studierte am KIT Mathematik und Geografie und promovierte am Institut für Meteorologie und Klimaforschung. In seiner Doktorarbeit beschäftigte er sich mit Treibhausgas-Emissionen von Öl- und Gasbohrplattformen in der Nordsee. An dem vom ihm entwickelten Algorithmus arbeitete der Klimaforscher drei Jahre, mit ihm hat er theoretisch die Möglichkeit, die entstehenden Treibhausgase auf der Welt in Echtzeit zu beobachten.

Mit dem Sieg im Falling Walls Lab in Karlsruhe war Christian Scharun qualifiziert, Süddeutschland beim weltweiten Finale in Berlin im November zu vertreten. Bei der Falling Walls Conference Berlin ist ihm der „wissenschaftliche Durchbruch des Jahres“, so heißt der Preis für Nachwuchstalente im internationalen Falling Walls-Wettbewerb, gelungen. Rund 1 700 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 89 Ländern beteiligten sich weltweit daran und Christian Scharun erzielte dabei den dritten Platz.

Jedes Jahr von März bis Oktober veranstalten renommierte akademische Institutionen auf der ganzen Welt lokale Falling Walls Labs, um die Qualität, Vielfalt und Leidenschaft der innovativsten Köpfe ihrer Region zu demonstrieren. Das KIT organisiert gemeinsam mit der Universität Heidelberg das Falling Walls Lab für den Südwesten Deutschlands, vom KIT wird das Falling Walls Lab Karlsruhe ausgerichtet.

Die Gewinnerin oder der Gewinner des Wettbewerbs nehmen dann am finalen Falling Walls Lab in Berlin teil. Den Top Drei aus diesem Finale winkt ein Preisgeld sowie die Gelegenheit, ihre Themen anschließend auch auf der großen Bühne der Falling Walls Conference vorzustellen, die an den Fall der Berliner Mauer erinnert.



Christian Scharun (Mitte) erhielt von Thomas Hirth, Vizepräsident für Innovation und Transfer, den ersten Preis beim Falling Walls Lab Karlsruhe. Julia Hagel moderierte die Veranstaltung.

Weitere Preise, Ehrungen, Auszeichnungen und Berufungen in Gremien

Personen

■ **Professorin Dr. Almut Arneth**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, und sechs weitere Forschende des KIT gehören zu den „Highly Cited Researchers“, einer von der Web of Science Group geführten Rangliste, die diejenigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aufführt, deren Publikationen weltweit am häufigsten zitiert wurden.



■ Außerdem wurde **Almut Arneth** in den neu eingesetzten Klima-Sachverständigenrat des Landes Baden-Württemberg berufen, der die Landesregierung und den Landtag bei der Umsetzung der Klimawende beraten und unterstützen wird.

■ **Ruth Bartelmann**, KIT-Fakultät für Architektur, erhielt für ihre Masterarbeit „Werken und Wohnen – Potenziale des hybriden Stadthauses“ einen der studentischen Förderpreise des Deutschen Instituts für Stadtbaukunst 2021.

■ Das BNE-Hochschulnetzwerk Baden-Württemberg hat **Richard Beecroft**, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, sowie drei weitere Angehörige des KIT für ihre Lehrveranstaltung „Frühlingstage der Nachhaltigkeit“ mit dem Preis „Hochschulbildung für eine nachhaltige Entwicklung“ geehrt.

■ **Dr. Thierry Olivier Bineli Betsi** von der Botswana International University of Science and Technology kommt mit einem Georg Forster-Forschungsstipendium für erfahrene Wissenschaftler der Alexander von Humboldt-Stiftung an das Institut für Angewandte Geowissenschaften.

■ **Dr. Frank Biedermann**, Institut für Nanotechnologie, erhielt einen Life Science Bridge Award der Avenir Foundation, mit dem diese Stiftung jungen Forschenden möglichst früh den Einstieg in die eigenständige Forschung ermöglichen möchte.

■ Mit dem Sparkassen-Umwelt-Preis 2021 wurde **Alexander Böhm-länder**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, für seine Masterarbeit „A new Aerosol Payload for Unmanned Aerial Vehicles: Design and First Application for Ice-Nucleating Particle Measurements“ ausgezeichnet.

■ **Dr. Marion Börnhorst**, Institut für Technische Chemie und Polymerchemie, ist Preisträgerin des Friedrich und Elisabeth Boysen-Preises 2021, mit dem die gleichnamige Stiftung herausragende Dissertationen auf dem Gebiet der Umwelttechnik mit besonderer Berücksichtigung von ingenieurwissenschaftlichen Lösungen zur Reduktion von Schadstoffen, von Lärm und des Energieverbrauchs auszeichnet.

■ Das BNE-Hochschulnetzwerk Baden-Württemberg hat **Ines Bott**, ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale, sowie drei weitere Angehörige des KIT für ihre Lehrveranstaltung „Frühlingstage der Nachhaltigkeit“ mit dem Preis „Hochschulbildung für eine nachhaltige Entwicklung“ geehrt.

■ Für seine herausragenden Forschungsarbeiten in der Batterieforschung würdigte die Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften **Dr. Dominic Bresser**, Helmholtz-Institut Ulm, mit der Carus-Medaille 2021.



■ **Dr. Miriam Brosi**, Institut für Beschleunigerphysik und Technologie, erhielt im Forschungsbereich Materie den Helmholtz-Doktorandenpreis 2020, der im Mai 2021 verliehen wurde, für ihre herausragende Doktorarbeit „In-Depth Analysis of the Micro-Bunching Characteristics in Single and Multi-Bunch Operation at KARA“.



■ **Dr. Philip Brown**, Institut für Funktionelle Grenzflächen, wurde für seine Doktorarbeit mit dem Sparkassen-Umwelt-Preis 2020, der im Sommer 2021 überreicht wurde, ausgezeichnet.

■ Mit **Professor Dr. Klaus Butterbach-Bahl**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, und zwei weiteren Angehörigen des KIT hat die Alexander-von-Humboldt-Stiftung im vergangenen Jahr drei Forschende des KIT für das Henriette Herz-Scouting-Programm ausgewählt. Als Humboldt-Scouts können sie bis zu drei Wissenschaftstalente aus dem Ausland für ein Humboldt-Forschungsstipendium vorschlagen.

■ Die acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften hat **Professor Dr. Michael Decker**, Leiter des Bereichs II – Informatik, Wirtschaft und Gesellschaft, in den Kreis ihrer Mitglieder aufgenommen.

■ Die acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften hat **Professorin Dr. Barbara Deml**, Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation, in den Kreis ihrer Mitglieder aufgenommen.



■ **Dr. Maximilian Dommermuth** hat für seine am Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation angefertigte Dissertation den Dissertationspreis der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Arbeits- und Betriebsorganisation e.V. erhalten.

■ **Professor Dr. Helmut Ehrenberg**, Institut für Angewandte Materialien, und zwei weitere Angehörige des KIT wurden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung in den Beirat „Batterieforschung Deutschland“ berufen.



■ **Professorin Dr. Sabine Enders**, Institut für Technische Thermodynamik und Kältetechnik, ist zur Vorsitzenden der Arbeitsgruppe Thermodynamics and Transport Properties der Europäischen Föderation für Chemieingenieurwesen berufen worden.

■ **Professor Dr. Ralph Engel**, Institut für Astroteilchenphysik, wurde zum stellvertretenden Vorsitzenden des Fachverbandes Teilchenphysik der Deutschen Physikalischen Gesellschaft ernannt.



■ **Professor Dr. Jürgen Fleischer**, wbk Institut für Produktionstechnik, und zwei weitere Angehörige des KIT wurden vom Bildungsministerium für Bildung und Forschung in den Beirat „Batterieforschung Deutschland“ berufen.

■ **Dr. Edouard Fouché**, Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation, erhielt im Forschungsbereich Information den Helmholtz-Doktorandenpreis 2020, der im Mai 2021 verliehen wurde, für seine herausragende Doktorarbeit „Estimating Dependency, Monitoring and Knowledge Discovery in High-Dimensional Data Streams“.



■ **Birte Froebus**, Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, wurde von WiN – Women in Nuclear e.V. der WiN-Germany-Preis 2020/2021 für besondere Leistungen auf dem Gebiet der kerntechnischen Forschung für ihre Masterarbeit „Untersuchungen zur Schildschwanzdichtung beim Rückholungskonzept „Schildvortrieb mit Teilflächenabbau“ in der Schachtanlage Asse II“ verliehen.

■ Mit **Professorin Dr. Bettina Frohnapfel**, Institut für Strömungsmechanik, und zwei weiteren Angehörigen des KIT hat die Alexander-von-Humboldt-Stiftung im vergangenen Jahr drei Forschende des KIT für das Henriette Herz-Scouting-Programm ausgewählt. Als Humboldt-Scouts können sie bis zu drei Wissenschaftstalente aus dem Ausland für ein Humboldt-Forschungsstipendium vorschlagen.

■ **Denise Ganz**, Institut für Kunst- und Baugeschichte, erhielt den Hochschulpreis der Stadt Karlsruhe 2021 für ihre Bachelorarbeit.

■ **Dr. Christian Grams**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, wurde vom European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) ab 1.1.2021 für zunächst drei Jahre zum ECMWF Fellow ernannt.

Mitglieder des KIT bei acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

Prof. Dr. Dr. Albert Albers, Institut für Produktentwicklung

Prof. Dr. Michael Decker, Bereich II – Informatik, Wirtschaft und Gesellschaft

Prof. Dr. Barbara Deml, Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation

Prof. Dr. Olaf Dössel, Institut für Biomedizinische Technik

Prof. Dr. Jürgen Fleischer, wbk Institut für Produktionstechnik

Prof. Dr. Frank Gauterin, Institut für Fahrzeugsystemtechnik

Prof. Dr. Armin Grunwald, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse

Prof. em. Dr. Hermann H. Hahn, Institut für Wasser und Gewässerentwicklung

Prof. Dr. Holger Hanselka, Präsident des KIT

Prof. Dr. Dr. Rafaela Hillerbrand, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse

Prof. Dr. Ellen Ivers-Tiffée, Institut für Angewandte Materialien

Prof. Dr. Heike Petra Karbstein, Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik

Prof. Dr. Gisela Lanza, wbk Institut für Produktionstechnik

Prof. Dr. Hilbert von Löhneysen, Physikalisches Institut

Prof. Dr. Jörn Müller-Quade, Institut für Informationssicherheit und Verlässlichkeit

Prof. Dr. Andrea A. Robitzki, Bereich I – Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik

Prof. Dr. Helmar Schubert, Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik

Prof. Dr. Peter Vortisch, Institut für Verkehrswesen

Prof. Dr. Martin Wegener, Institut für Angewandte Physik

Prof. em. Dr. Hartmut Weule, wbk Institut für Produktionstechnik

Prof. em. Dr. Werner Wiesbeck, Institut für Hochfrequenztechnik und Elektronik

Prof. em. Dr. Sigmar Wittig, Institut für Thermische Strömungsmaschinen

Prof. Dr. Thomas Zwick, Institut für Hochfrequenztechnik und Elektronik

■ Der frühere Bundestagspräsident Wolfgang Schäuble hat **Professor Dr. Armin Grunwald**, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, in den Deutschen Ethikrat berufen. Der Deutsche Ethikrat berät seit 2008 als Sachverständigenrat die Bundesregierung und den Deutschen Bundestag zu ethischen, gesellschaftlichen, naturwissenschaftlichen, medizinischen und rechtlichen Fragen im Zusammenhang mit Forschung und Entwicklungen insbesondere auf dem Gebiet der Lebenswissenschaften.



252

■ Das Komitee Forschung mit Synchrotronstrahlung hat **Professor Dr. Jan-Dierk Grunwaldt**, Institut für Technische Chemie und Polymerchemie, zum Vorsitzenden gewählt.

■ **Professor Dr. Peter Gumbsch**, Institut für Angewandte Materialien, wurde bis Ende 2027 in den Auswahlausschuss für das Gottfried Wilhelm Leibniz-Programm der Deutschen Forschungsgemeinschaft gewählt.



254

■ **Dr. Frederik Haase**, Institut für Funktionelle Grenzflächen, erhielt ein Liebig-Stipendium des Fonds der Chemischen Industrie.

■ **Dr. Amir-Abbas Haghighirad**, Institut für Quantenmaterialien und Technologien, und sechs weitere Forschende des KIT gehören zu den „Highly Cited Researchers“, einer von der Web of Science Group geführten Rangliste, die diejenigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aufführt, deren Publikationen weltweit am häufigsten zitiert wurden.

■ Präsident **Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka** erhielt den Made in Baden Award 2021 der Badischen Wirtschaft in der Sparte Wissenschaft und Forschung.



255

■ **Professorin Dr. Andrea Hartwig**, Institut für Angewandte Biowissenschaften, wurde als Repräsentantin des KIT als wissenschaftliches Mitglied in die Expert Group High Level Roundtable on the Chemicals Strategy for Sustainability der Europäischen Union berufen.



256

■ Die Deutsche Bunsen-Gesellschaft für Physikalische Chemie hat **Dr. Lars Heinke**, Institut für Funktionelle Grenzflächen, den Nernst-Haber-Bodenstein-Preis verliehen, der als wichtigster Preis für den physikalisch-chemischen Nachwuchs in Deutschland gilt.



257

■ Die acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften hat **Professorin Dr. Rafaela Hillerbrand**, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, in den Kreis ihrer Mitglieder aufgenommen.



258

■ **Dr. Alexander Hinz**, Institut für Anorganische Chemie, hat den EurJIC-Wöhler-Young Investigator Preis der Wöhler-Vereinigung für Anorganische Chemie und dem European Journal of Inorganic Chemistry (EurJIC) erhalten.

■ **Professor Dr. Thomas Hirth**, Vizepräsident für Transfer und Internationales, ist von der Versammlung der Leitungen der Mitgliedsuniversitäten für drei Jahre zum stellvertretenden Präsidenten von Eucor – The European Campus gewählt worden.



259

■ **Professorin Dr. Marlis Hochbruck**, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik, wurde für eine Amtszeit von vier Jahren in den Senatsausschuss Strategische Vorhaben der Leibniz-Gemeinschaft gewählt.



260

■ Professorin Dr. Margarete Mühlleitner und **Professor Dr. Ulrich Husemann**, Institut für Experimentelle Teilchenphysik, wurden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung für die kommende Förderperiode ab Juli 2021 in den Gutachterausschuss berufen. Ulrich Husemann, der für eine zweite Amtszeit tätig ist, wurde zum Co-Vorsitzenden dieses angesehenen Gremiums gewählt.



262

■ **Ulrich Husemann** wurde außerdem erneut in den Vorstandsrat der Deutschen Physikalischen Gesellschaft für den Bereich Hochschule gewählt.

■ **Professor Dr. Jürgen Janek**, Institut für Nanotechnologie und wissenschaftlicher Leiter des Gemeinschafts-labors BELLA von KIT und BASF SE sowie Forschungsgruppenleiter an der Justus-Liebig-Universität Gießen, und sechs weitere Forschende des KIT gehören zu den „Highly Cited Researchers“, einer von der Web of Science Group geführten Rangliste, die diejenigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aufführt, deren Publikationen weltweit am häufigsten zitiert wurden.



263

■ **Nikolaos Karastathis**, Institut für Astroteilchenphysik, erhielt auf der 37. International Cosmic Ray Conference den Award for Best Contributed Talk für seinen Vortrag „Simulations of radio emission from air showers with CORSIKA 8“.

■ Mit **Professor Dr. Peter Knipertz**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, und zwei weiteren Angehörigen des KIT hat die Alexander-von-Humboldt-Stiftung im vergangenen Jahr drei Forschende des KIT für das Henriette Herz-Scouting-Programm ausgewählt. Als Humboldt-Scouts können sie bis zu drei Wissenschaftstalente aus dem Ausland für ein Humboldt-Forschungsstipendium vorschlagen.



■ **Professor Dr. Oliver Kraft**, Vizepräsident für Forschung, ist Mitglied im neu gegründeten Rat für technologische Souveränität. Das Gremium des Bundesministeriums für Bildung und Forschung hat am 1. September 2021 seine Arbeit aufgenommen und soll Empfehlungen zur Stärkung der technologischen Souveränität Deutschlands und der Europäischen Union auf zentralen Technologiefeldern erarbeiten.



■ **Professorin Dr. Ulrike Krewer**, Institut für Angewandte Materialien, und zwei weitere Angehörige des KIT wurden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung in den Beirat „Batterieforschung Deutschland“ berufen.

■ **Professor Dr. Harald Kunstmann**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung und Professor für Regionales Klima und Hydrologie der Universität Augsburg, hat den Wasser-Ressourcenpreis 2021 der Rüdiger Kurt Bode-Stiftung für seine Verdienste um die Zusammenführung von Atmosphären-/Klimaforschung und Wasserforschung erhalten.



■ **Harald Kunstmann** wurde außerdem zum Gründungsdirektor des neuen Zentrums für Klimaresilienz der Universität Augsburg ernannt.

■ **Monika Landgraf**, Dienstleistungseinheit Strategische Entwicklung und Kommunikation und Pressesprecherin des KIT, wurde erneut in den Vorstand des Bundesverbandes Hochschulkommunikation gewählt.



■ Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz hat **Professorin Dr. Gisela Lanza**, wbk Institut für Produktionstechnik, für fünf Jahre in das Kuratorium der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt berufen.



■ Darüber hinaus hat der Forschungsbeirat der Plattform Industrie 4.0 **Gisela Lanza** zur stellvertretenden wissenschaftlichen Sprecherin gewählt.

■ **Dr. Kathrin Menberg**, Institut für Angewandte Geowissenschaften, wurde für ein Margarete von Wrangell-Habilitationsstipendium des Landes Baden-Württemberg ausgewählt.

■ Den Nachwuchspreis 2021 des Verbands der Materialprüfanstalten erhielt **Matthias Mohs**, Institut für Massivbau und Baustofftechnologie sowie Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Karlsruhe, für seine Masterarbeit „Experimentelle Methoden zur Untersuchung der Dauerhaftigkeit von Arbeitsfugen in Betonbauwerken“.

■ Mit dem Erna-Scheffler-Förderpreis 2021 für eine Dissertation zeichnete der Soroptimist Club Karlsruhe **Dr. Gabriela Molinar** für ihre am Institut für Technik der Informationsverarbeitung des KIT verfasste Arbeit „Machine Learning Tool for Transmission Capacity Forecasting of Overhead Lines based on Distributed Weather Data“ aus.



■ **Professorin Dr. Margarete Mühleleitner**, Institut für Theoretische Physik und Professor Dr. Ulrich Husemann wurden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung für die kommende Förderperiode ab Juli 2021 in den Gutachterausschuss berufen.



■ Das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg hat **Professor Dr. Jörn Müller-Quade**, Institut für Informationssicherheit und Verlässlichkeit, in den Hochschulrat der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe berufen.



■ **Professor Dr. Hermann Nirschl**, Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik, erhielt die Hans Rumpf-Medaille der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. für seine herausragenden Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Mechanischen Verfahrenstechnik.

■ **Dr. Andreas Nürnberg**, und Dr. Ivan Shvetsov, beide Institut für Experimentelle Teilchenphysik, erhielten den im Februar 2021 verliehenen CMS Award 2020 der internationalen Compact Muon Solenoid-Kollaboration am CERN in Genf für ihre herausragenden Beiträge zum CMS-Projekt.

■ **Dr. Peter Oberle**, Institut für Wasser und Gewässerentwicklung, wurde in das Lenkungsgremium Hochwasserrisikomanagement des Landes Baden-Württemberg berufen.

■ Der Joachim-Reutter-Preis 2021 der Gips-Schüle-Stiftung ging an **Dr. Oliver Parodi** und seine Forschungsgruppe Nachhaltigkeit und gesellschaftliche Transformation am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse für das Reallabor-Projekt „Quartier Zukunft – Labor Stadt“.



■ Außerdem hat das BNE-Hochschulnetzwerk Baden-Württemberg **Oliver Parodi** sowie drei weitere Angehörige des KIT für ihre Lehrveranstaltung „Frühlingstage der Nachhaltigkeit“ mit dem Preis „Hochschulbildung für eine nachhaltige Entwicklung“ geehrt.

■ **Professor Dr. Stefano Passerini**, Direktor des Helmholtz-Instituts Ulm, und sechs weitere Forschende des KIT gehören zu den „Highly Cited Researchers“, einer von der Web of Science Group geführten Rangliste, die diejenigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aufführt, deren Publikationen weltweit am häufigsten zitiert wurden.



■ Die Doktorandin **Meghana M. Patil**, Institut für Beschleunigerphysik und Technologie, hielt auf der IBIC'21-Konferenz den Preisvortrag „Ultra-fast line-camera KALYPSO for fs-laser-based electron beam diagnostics“ über einen herausragenden Beitrag zur Entwicklung eines innovativen und nachweislich funktionsfähigen Strahlendiagnose-Instruments.

■ Im Rahmen der virtuellen Konferenz „Advanced Nanoparticle Generation and Excitation by Lasers in Liquids“ in Hefei, China, wurde der Fojtik-Henglein-Preis an **Dr. Anton Plech**, Institut für Photonenforschung und Synchrotronstrahlung, und Professor Leonid Zhigilei (University of Virginia) für die experimentelle Klärung und theoretische Modellierung von Ablation und Fragmentierung verliehen.

■ **Professor Dr. Holger Puchta**, Botanisches Institut, und sechs weitere Forschende des KIT gehören zu den „Highly Cited Researchers“, einer von der Web of Science Group geführten Rangliste, die diejenigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aufführt, deren Publikationen weltweit am häufigsten zitiert wurden.



■ **Dr. Gabriel Rau**, Institut für Angewandte Geowissenschaften, wurde mit dem Hermann-Credner-Preis der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften geehrt.

■ Das BNE-Hochschulnetzwerk Baden-Württemberg hat **Anne-Sophie Risse**, ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale, sowie drei weitere Angehörige des KIT für ihre Lehrveranstaltung „Frühlingstage der Nachhaltigkeit“ mit dem Preis „Hochschulbildung für eine nachhaltige Entwicklung“ geehrt.

■ **Dr. Janna Ruhland**, wbk Institut für Produktionstechnik, hat für ihre Dissertation zum Thema „Prozessmodellierung des Fünf-Achs-Nadelwickelns zur Implementierung einer trajektorienbasierten Drahtzugkraftregelung“ den Förderpreis des Arbeitgeberverbandes Südwestmetall erhalten.



■ Die Universität Cambridge hat **Professor Dr. Wilhelm Schabel**, Institut für Thermische Verfahrenstechnik, zum „Edwards Fellow“ ernannt. Die Ehrung ist mit regelmäßigen Forschungsaufenthalten als Gastprofessor verbunden.



■ Den Erna-Scheffler-Förderpreis 2021 des Soroptimist Clubs Karlsruhe für eine Masterarbeit erhielt **Leona Schmidt-Speicher** für ihre Arbeit „Herstellung, Untersuchung und Parametrisierung von bakteriellen Nanostrukturen am Beispiel von Titan und Silizium“, die sie am Institut für Mikrostrukturtechnik angefertigt hat.

■ **Professor Dr. Volker Schulze**, wbk Institut für Produktionstechnik, wurde in den Vorstand der Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlungs- und Werkstofftechnik e.V. gewählt.



■ Dr. Andreas Nürnberg, und **Dr. Ivan Shvetsov**, beide Institut für Experimentelle Teilchenphysik, erhielten den im Februar 2021 verliehenen CMS Award 2020 der internationalen Compact Muon Solenoid-Kollaboration am CERN in Genf für ihre herausragenden Beiträge zum CMS-Projekt.

■ **Dr. Frank G. Schröder**, Institut für Astroteilchenphysik und Universität von Delaware, hat ein Sloan-Forschungsstipendium erhalten, eine der renommiertesten Auszeichnungen für junge Forschende in den USA und Kanada.



■ **Laura Spitzmüller**, Institut für Angewandte Geowissenschaften, wurde mit dem Sparkassen-Umwelt-Preis 2020, der im Sommer 2021 überreicht wurde, für ihre Masterarbeit „Entwicklung eines element-spezifischen Fällungsprozesses zur Reduktion der Siliziumdioxidkonzentration im Vorfeld der Rohstoffextraktion aus geothermalen Fluiden“ ausgezeichnet.

■ **Professor Dr. Alexandros Stamatakis**, Institut für Theoretische Informatik und Forschungsgruppenleiter am Heidelberger Institut für Theoretische Studien (HITS), und sechs weitere Forschende des KIT gehören zu den „Highly Cited Researchers“, einer von der Web of Science Group geführten Rangliste, die diejenigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aufführt, deren Publikationen weltweit am häufigsten zitiert wurden.

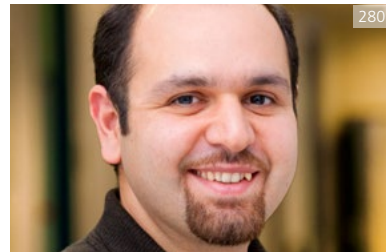


■ Die Helmholtz-Gemeinschaft hat **Professor Dr. Achim Streit**, Steinbuch Centre for Computing, für sein kontinuierliches Engagement im Helmholtz-Inkubator mit der Helmholtz-Inkubator Ehrennadel ausgezeichnet.

■ **Dr. Gudrun Thäter**, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik, wurde für vier Jahre in den Vorstand der Deutschen Mathematiker Vereinigung gewählt.



■ **Professor Dr. Mehdi Tahoori**, Institut für Technische Informatik, und sein Team sind für eine Methode zur Entdeckung von Trojanern mit einem Best Paper Award der IEEE Circuit and System Society ausgezeichnet worden.



■ Die Arbeitsgemeinschaft für Sportpsychologie in Deutschland e.V. hat **Dr. Sandra Trautwein**, Institut für Sport und Sportwissenschaft, mit dem Karl-Feige-Preis für ihr hervorragendes Dissertationsprojekt ausgezeichnet.

■ **Professorin Dr. Dorothea**

Wagner ist satzungsgemäß nach einem Jahr als Vorsitzende des Wissenschaftsrats wiedergewählt worden. Seit 2015 gehört sie zu seinen Mitgliedern und war von 2019 bis 2020 stellvertretende Vorsitzende seiner Wissenschaftlichen Kommission.



■ **Professor Dr. Ludwig Wappner**, Institut für Entwerfen und Bautechnik, ist seit Januar 2021 Vorsitzender des Stadtgestaltungsbeirats der Stadt Mannheim.

■ Darüber hinaus ist **Ludwig Wappner** seit Januar 2021 Vorsitzender des Vorstands der Schelling Architektur Stiftung in Karlsruhe.

■ **Professor Dr. Alexander Wanner**, Vizepräsident des KIT für Lehre und akademische Angelegenheiten, wurde zum Sprecher des Lenkungskreises des Hochschulnetzwerks Digitalisierung in der Lehre Baden-Württemberg gewählt.



■ **Professor Dr. Martin Wegener**, Institut für Angewandte Physik, Institut für Nanotechnologie sowie Sprecher des Exzellenzclusters „3D Matter Made to Order“, und sechs weitere Forschende des KIT gehören zu den „Highly Cited Researchers“, einer von der Web of Science Group geführten Rangliste, die diejenigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aufführt, deren Publikationen weltweit am häufigsten zitiert wurden.

■ **Professorin Dr. Marion Weissenberger-Eibl**, Institut für Entrepreneurship, Technologie-Management und Innovation, wurde vom manager magazin und der Boston Consulting Group in die Liste der 100 einflussreichsten Frauen der deutschen Wirtschaft im Jahr 2020 aufgenommen.



■ **Dr. Jannik Wilhelm**, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, wurde mit dem Sparkassen-Umwelt-Preis 2021 für seine Dissertation „Einfluss atmosphärischer Umgebungsbedingungen auf den Lebenszyklus konvektiver Zellen in der Echtzeit-Vorhersage“ ausgezeichnet.

■ Die Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz hat **Professor Dr. Manfred Wilhelm**, Institut für Technische und Polymerchemie, zum ordentlichen Mitglied ihrer Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse gewählt. Die Akademie dient der Pflege der Wissenschaften, der Literatur sowie der Musik und will auf diese Weise zur Bewahrung und Förderung des kulturellen Erbes beitragen.

■ **Dr. Philip Wilke**, Physikalisches Institut, erhält den Gaedepreis 2022 der Deutschen Physikalischen Gesellschaft für seine herausragenden experimentellen Arbeiten zur Erforschung von einzelnen Elektronen- und Kernspins mittels Elektronenspinresonanz an einzelnen Atomen auf Oberflächen.



■ **Philip Wilke** ist außerdem von academics als Nachwuchswissenschaftler des Jahres 2021 ausgezeichnet worden. Der Preis ehrt junge Forschende, die mit zukunftsweisenden Forschungsleistungen den jeweiligen Wissenschaftsbereich nachhaltig vorangebracht haben und sich darüber hinaus durch beispielhaftes Handeln und ehrenamtliches Engagement für die Wissenschaft auszeichnen.

■ **Dr. Thomas Windmann**, Stabsstelle Konfliktmanagement und Psychosoziale Beratung, wurde von der Mitgliederversammlung im September 2021 in den Vorstand des Bundesverband Mediation e.V. gewählt.



■ **Dr. Simon Woska**, Institut für Angewandte Physik, wurde von der Fachzeitschrift Optical Materials Express mit dem Emerging Researcher Best Paper Prize 2020 ausgezeichnet.

■ **Dr. Alik Ismail Zadeh**, Institut für Angewandte Geowissenschaften, wurde als Distinguished Lecture Series Speaker des American Geophysical Union's College ausgewählt.

■ **Swenja Zaremba**, ZAK | Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale, wurde im November 2021 als Fellow 2022 des Thomas Mann House ausgewählt. Damit ist ein dreimonatiger Arbeitsaufenthalt im ehemaligen Wohnhaus von Thomas Mann in Los Angeles verbunden.

■ **Dr. Walter Zürn**, Geowissenschaftliches Gemeinschaftsobservatorium Schiltach, erhielt die Paul Melchior Medaille anlässlich des 19ten Internationalen Symposiums über Geodynamik und Erdzeiten. Mit der Medaille werden alle vier Jahre herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit großer Expertise und großem Einfluss in der Gezeitenforschung ausgezeichnet.

Institutionen

■ Das Start-up **ARCUS Green-cycling Technologies** als Lizenznehmer einer am Institut für Technische Chemie entwickelten Pyrolysetechnologie hat für eine rohstoffliche Recyclinglösung den zweiten Platz beim Lothar-Späth-Award 2021 belegt.

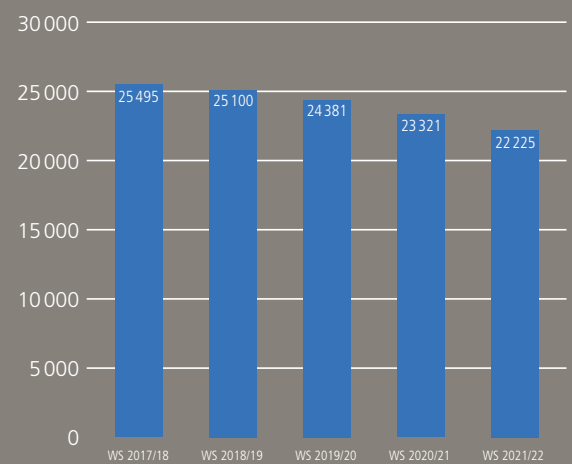


■ Die Gewinner des Studierenden-Wettbewerbs chemPLANT der kreativen jungen Verfahreningenieurinnen und -ingenieure der VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen kommen in diesem Jahr vom KIT. Das Siegerteam Lukas Richter, Paul Neugebauer, Phillip Beeskow und Jonas Jaske mit Teamchef Tom Poppe überzeugte die Jury auf dem digitalen Thermodynamik Kolloquium mit ihrem Recycling-Konzept für **chemSACK**, ein Müllbeutel mit typischem Inhalt einer fiktiven Großstadt.

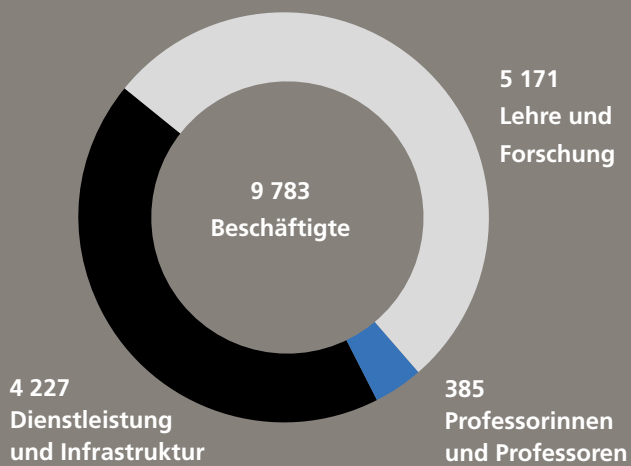
■ Die **Glassomer GmbH** aus Freiburg wurde für ihre unter anderem in Kooperation mit dem KIT entwickelten Granulate, mit denen im Spritzgussverfahren Glasbauteile produziert werden, mit einem von zwei dritten Plätzen beim Lothar-Späth-Award 2021 ausgezeichnet.

ZAHLEN, FAKTEN, DATEN

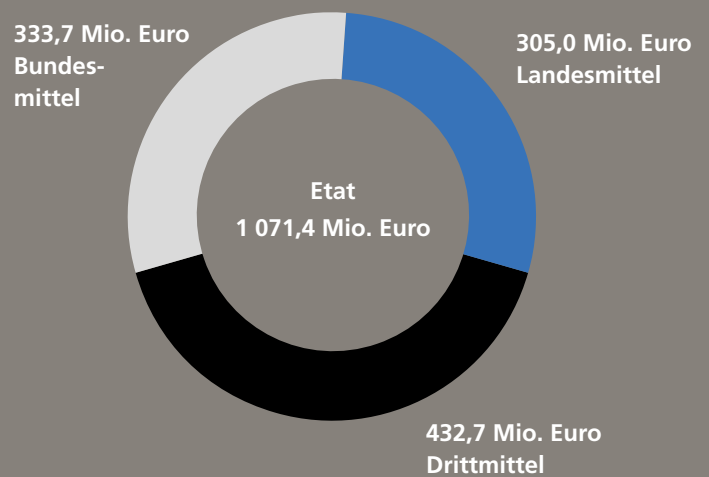
Entwicklung der Studierendenzahl



Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter 2021



Gesamtbudget 2021



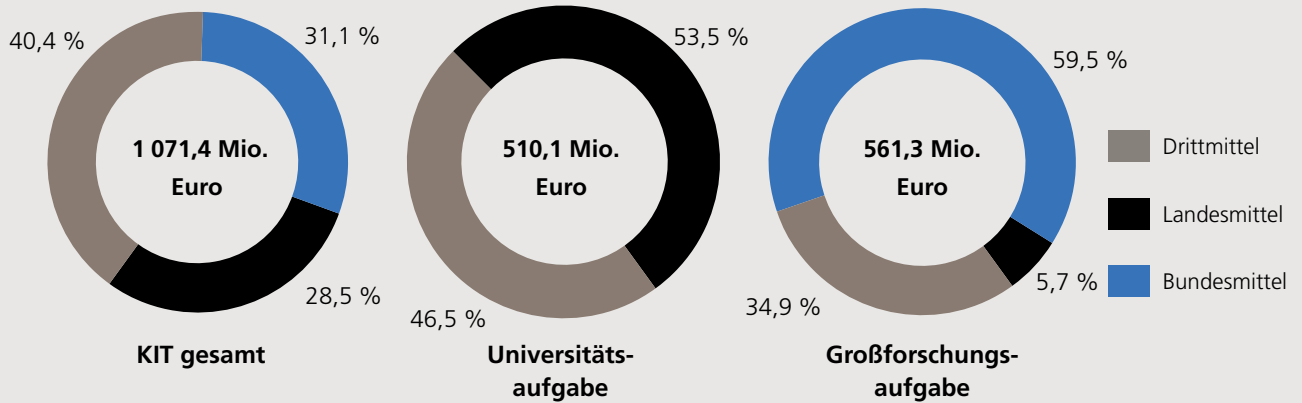
Inhalt

FINANZEN	126
Verhältnis von Bundes-, Landes- und Drittmittelerträgen	126
Finanzierung nach Mittelherkunft	126
Drittmittel nach Mittelherkunft	127
Finanzierung nach Mittelverwendung	127
PERSONALIA	128
Personalzahlen KIT gesamt.....	128
Habilitationen	129
Ernennungen.....	129
Emeritierungen/Eintritte in den Ruhestand	131
STUDIERENDE	132
Studierende gesamt	132
Studierende nach Abschlusszielen	132
Studierende nach Fächergruppen	133
Ausländische Studierende nach Fächergruppen.....	133
Ausländische Studierende nach Ländern (Top 20 von 129)	134
Studienanfängerinnen und -anfänger nach Abschlusszielen im 1. Fachsemester	134
Entwicklung der Zahl der Studienanfängerinnen und -anfänger im 1. Fachsemester	135
Herkunft der Studierenden.....	135
Entwicklung der Zahl der Absolventinnen und Absolventen.....	136
Promovierende nach Fächergruppen	136
Studiengänge	137
FORSCHEN.....	141
Koordinierte Forschungsprogramme	141
ERC-Grants	144
Nachwuchsgruppen	145
Juniorprofessuren	149
Graduiertenschulen.....	151
Graduiertenkollegs.....	152

INNOVATION.....	153
Innovationskennzahlen	153
Gründungen	153
PREISE.....	154
Externe Preise	154
KIT-Fakultätslehrpreise.....	154
Doktorandenpreise	154
MEDIEN/PUBLIKATIONEN	155
Entwicklung der medialen Sichtbarkeit.....	155
Publikationen.....	155
RANKINGS	156
Nationale Rankings	156
Internationale Rankings	156
NACHHALTIGKEIT	157
CO ₂ -Emissionen durch Energieversorgung aller KIT-Standorte	157
Energieportfolio des KIT – Bezug und Eigenerzeugung	158
Ver- und Entsorgungsleistungen.....	159
Zentraler Fuhrpark KIT.....	160
Nutzflächenverteilung	161
ORGANISATIONSSCHAUBILDER	162
Aufbauorganisation	162
Wissenschaftsorganisation	163

Finanzen

Verhältnis von Bundes-, Landes- und Drittmittelerträgen



Finanzierung nach Mittelherkunft

KIT gesamt

in Mio. Euro	2017	2018	2019	2020	2021
Mitteleinnahmen gesamt	901,7	880,9	951,3	955,8	1 071,4
Drittmittel	358,7	338,0	369,7	388,4	432,7
Landesmittel	255,4	263,0	271,4	278,5	305,0
Bundesmittel	287,6	279,9	310,2	288,9	333,7

Universitätsaufgabe

in Mio. Euro	2017	2018	2019	2020	2021
Mitteleinnahmen gesamt	445,9	440,3	466,7	480,4	510,1
Drittmittel	218,7	206,5	224,4	230,9	237,0
Landesmittel	227,2	233,8	242,3	249,5	273,1
Bundesmittel*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Großforschungsaufgabe

in Mio. Euro	2017	2018	2019	2020	2021
Mitteleinnahmen gesamt	455,8	440,6	484,6	475,4	561,3
Drittmittel	140,0	131,5	145,3	157,5	195,7
Landesmittel	28,2	29,2	29,1	29,0	31,9
Bundesmittel	287,6	279,9	310,2	288,9	333,7

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

Drittmittel nach Mittelherkunft

KIT gesamt

in Mio. Euro	2017	2018	2019	2020	2021
Drittmittel gesamt	358,7	338,0	369,7	388,4	432,8
Drittmittel DFG inkl. SFB	52,9	51,4	59,9	53,6	63,9
Drittmittel EU	30,0	25,2	28,5	30,9	26,4
Drittmittel Bund und Land	140,9	129,2	142,6	169,1	195,0
Sonstige Erträge	134,9	132,2	138,7	134,8	147,5

Universitätsaufgabe*

in Mio. Euro	2017	2018	2019	2020	2021
Drittmittel gesamt	218,7	206,5	224,4	230,9	237,0
Drittmittel DFG inkl. SFB	41,4	42,9	45,1	41,3	47,1
Drittmittel EU	11,9	9,6	11,0	11,9	8,6
Drittmittel Bund und Land	93,6	83,0	91,2	105,9	108,2
Sonstige Erträge	71,8	71,0	77,1	71,8	73,1

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

Großforschungsaufgabe

in Mio. Euro	2017	2018	2019	2020	2021
Drittmittel gesamt	140,0	131,5	145,3	157,5	195,8
Drittmittel DFG inkl. SFB	11,5	8,5	14,8	12,3	16,8
Drittmittel EU	18,1	15,6	17,5	19,0	17,8
Drittmittel Bund und Land	47,3	46,2	51,4	63,2	86,8
Sonstige Erträge	63,1	61,2	61,6	63,0	74,4

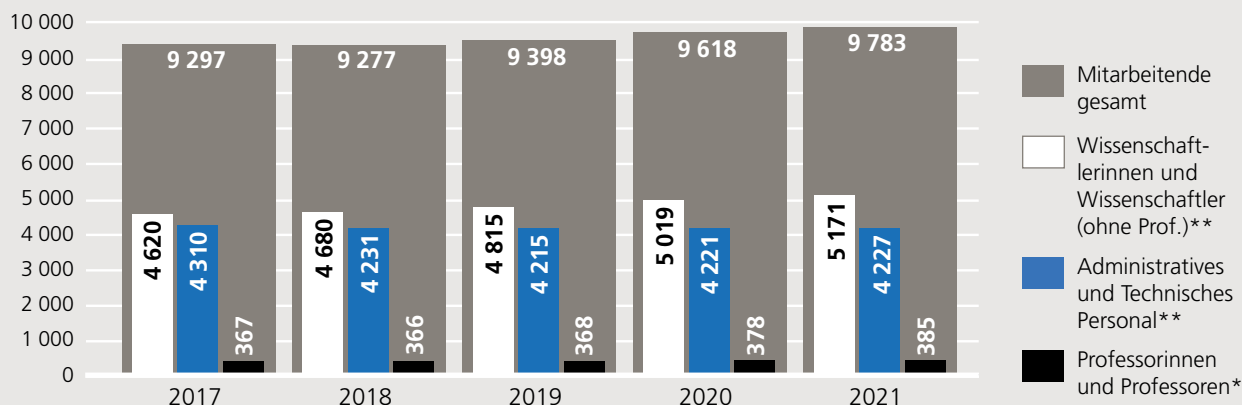
Finanzierung nach Mittelverwendung

in Mio. Euro	KIT gesamt	Universitätsaufgabe	Großforschungsaufgabe
Gesamtausgaben	1 071,4	510,1	561,3
Investitionen insgesamt	131,2	50,6	80,6
davon Großinvestitionen	27,1	0,0	27,1
davon laufende Investitionen	104,1	50,6	53,5
Personalausgaben	662,8	374,3	288,5
Sachausgaben	277,4	85,2	192,2

Personalia

Personalzahlen KIT gesamt

Personal (in Köpfen)	2017	2018	2019	2020	2021
Mitarbeitende gesamt	9 297	9 277	9 398	9 618	9 783
davon Frauen	3 447	3 454	3 553	3 636	3 754
Professorinnen und Professoren*	367	366	368	378	385
davon Frauen	49	51	54	59	63
davon Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren	7	9	11	17	24
davon Frauen	2	3	3	5	8
davon internationale Professorinnen und Professoren	36	39	43	44	46
davon Stiftungsprofessuren	9	7	6	10	9
Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (ohne Prof.)**	4 620	4 680	4 815	5 019	5 171
davon Frauen	1 244	1 255	1 317	1 385	1 478
davon drittmittelfinanzierte Beschäftigte	2 408	2 421	2 446	2 543	2 614
davon internationale Beschäftigte	990	1 035	1 135	1 240	1 359
davon Beschäftigte mit Zeitvertrag	3 585	3 612	3 737	3 925	4 049
davon Beschäftigte in Teilzeit	1 530	1 587	1 605	1 634	1 638
Administratives und Technisches Personal**	4 310	4 231	4 215	4 221	4 227
davon Frauen	2 154	2 148	2 182	2 192	2 213
davon drittmittelfinanzierte Beschäftigte	753	785	751	679	713
davon internationale Beschäftigte	205	212	223	237	246
davon Beschäftigte mit Zeitvertrag	965	894	845	859	876
davon Beschäftigte in Teilzeit	1 110	1 101	1 149	1 172	1 169
davon Auszubildende inkl. Studierende DHBW	432	396	371	370	367
davon Frauen	152	154	140	140	136
Anteil Auszubildende an Gesamtzahl Beschäftigte [%]	5	4	4	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

	2017	2018	2019	2020	2021
Gesamt	20	7	12	9	14
Männer	19	7	10	7	12
Frauen	1	0	2	2	2

Ernennungen zu W 3-Universitätsprofessorinnen und -professoren am KIT

Name, Bereich	Widmung der Professur	Vorgängerinstitution
Prof. Dr. Jasmin Aghassi-Hagmann, Bereich V	Elektronische Bauelemente und Systeme in zukünftigen Technologien	Hochschule Offenburg
Prof. Dr. Philipp Dietsch, Bereich IV	Ingenieurholzbau und Baukonstruktion	Universität Innsbruck
Prof. Dr. Torben Ferber, Bereich V	Experimentelle Teilchenphysik	Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY
Prof. Dr. Mário Franca, Bereich IV	Wasserbau und Wasserwirtschaft	TU Delft
Prof. Dr. Steffen Freitag, Bereich IV	Baustatik	Universität Bochum
Prof. Dr. Christian Greiner, Bereich III	Additiv hergestellte Bauteile und Mikrostrukturdesign	KIT
Prof. Dr. Markus Klute, Bereich V	Experimentelle Teilchenphysik	Massachusetts Institute of Technology
Prof. Dr. Ann-Kristin Kupfer, Bereich II	Dienstleistungsmanagement	Universität Münster
Prof. Dr. Riccardo La Magna, Bereich IV	Tragwerksplanung und Konstruktives Entwerfen	str.ucture GmbH
Prof. Dr. Alexander Lytchak, Bereich V	Algebra/Geometrie	Universität Köln
Prof. Dr. Senja Post, Bereich II	Wissenschaftskommunikation mit dem Schwerpunkt Wirkung/Transfer	Universität Göttingen
Prof. Dr. Alexander Stark, Bereich IV	Massivbau	H+P Ingenieure GmbH
Prof. Dr. Hans Henning Stutz, Bereich IV	Bodenmechanik und Grundbau	Universität Aarhus
Prof. Dr. Mathias Trabs, Bereich V	Mathematische Stochastik	Universität Hamburg

Personalia

Ernennungen zu W 1-Universitätsprofessorinnen und -professoren am KIT

Name, Bereich	Widmung der Professur	Vorgängerinstitution
Jun.-Prof. Dr. Hartwig Anzt, Bereich II	Fixed-Point Numerical Algorithms	KIT
Tenure-Track-Prof. Moritz Dörstelmann, Bereich IV	Digital Design and Fabrication	FibR GmbH
Tenure-Track-Prof. Dr. Schirin Hanf, Bereich I	Fundamentale Anorganische Chemie: Nachhaltige Nutzung von Metallen	hte GmbH
Tenure-Track-Prof. Dr. Christoph Klahn, Bereich I	Prozessintensivierung in der Verfahrenstechnik durch Additive Fertigung	inspire AG
Tenure-Track-Prof. Dr. Julia Maibach, Bereich III	Grenzflächenprozesse	KIT
Tenure-Track-Prof. Dr. Ulrich Wilhelm Paetzold, Bereich III	Next Generation Photovoltaics	KIT
Tenure-Track-Prof. Dr. Nevena Tomašević, Bereich IV	Allgemeine Geologie	Universität Tübingen

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

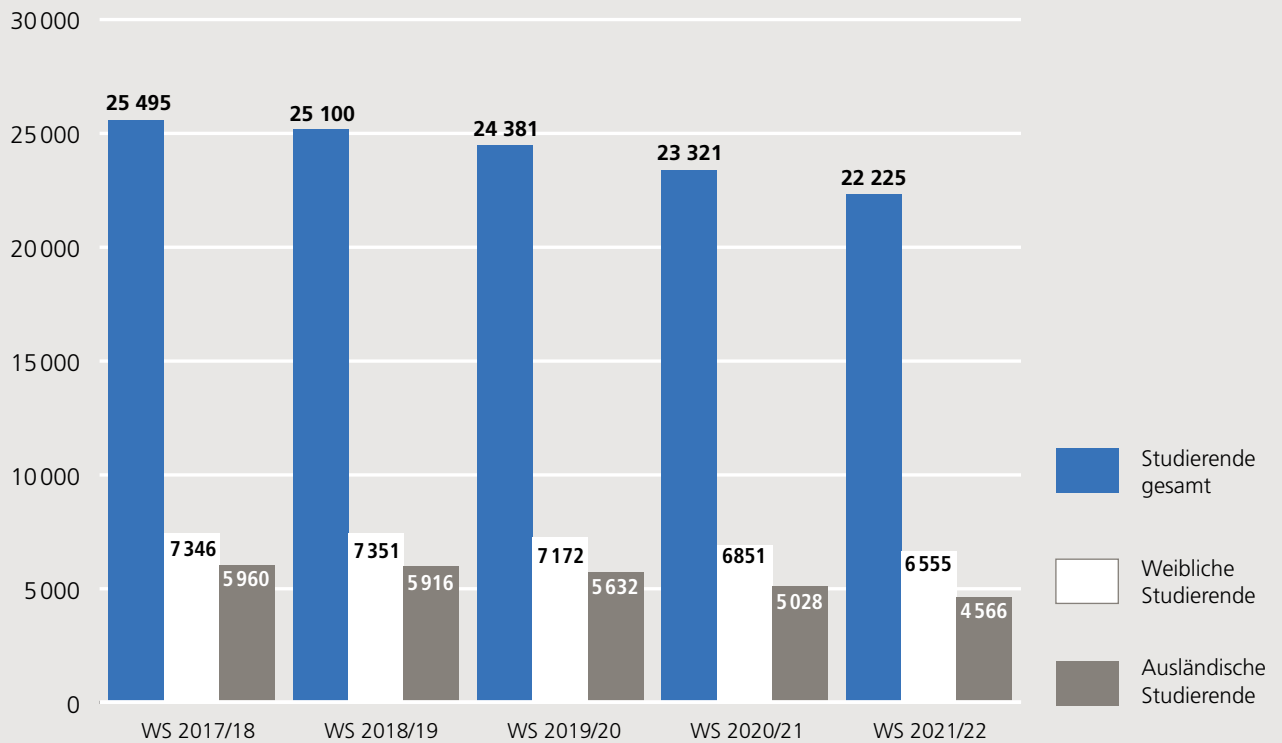
Name	Art	KIT-Fakultät	Bereich
Prof. Dr. Katja Emmerich	APL-Professorin	BGU	Bereich IV
Prof. Dr. Werner Finger	Honorarprofessor	ARCH	Bereich IV
Prof. Dr. Gerhard Ruben Geerling	Honorarprofessor	MACH	Bereich III
Prof. Dr. Holger Jacob-Friesen	Honorarprofessor	ARCH	Bereich IV
Prof. Dr. Alexandre Kostka	Honorarprofessor	ARCH	Bereich IV
Prof. Dr. Jörg Matthes	APL-Professor	MACH	Bereich III
Dr. Sven Spieckermann	Honorarprofessor	WIWI	Bereich II
Prof. Dr. Andreas-Neil Unterreiner	APL-Professor	CHEMBIO	Bereich I
Prof. Dr. Moritz Werling	APL-Professor	MACH	Bereich III

Emeritierungen/Eintritte in den Ruhestand

Name	Institut	Bereich
Prof. Dr. Hans Joachim Blaß	Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine	Bereich IV
Prof. Dr. Dagmar Gerthsen	Laboratorium für Elektronenmikroskopie	Bereich V
Prof. Dr. Peter Gratzfeld	Institut für Fahrzeugsystemtechnik	Bereich III
Prof. Dr. Frank Herrlich	Institut für Algebra und Geometrie	Bereich V
Prof. Dr. Thomas Müller	Institut für Experimentelle Teilchenphysik	Bereich V
Prof. Dr. Franz Nestmann	Institut für Wasser und Gewässerentwicklung	Bereich IV
Prof. Matthias Pfeifer	Institut Entwerfen und Bautechnik	Bereich IV
Prof. Dr. Clemens Posten	Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik	Bereich I
Prof. Dr. Lothar Stempniewski	Institut für Massivbau und Baustofftechnologie	Bereich IV
Prof. Dr. Joachim Vogt	Institut für Regionalwissenschaft	Bereich IV
Prof. Dr. Werner Wagner	Institut für Baustatik	Bereich IV
Prof. Dr. Dieter Zeppenfeld	Institut für Theoretische Physik	Bereich V

Studierende

Studierende gesamt



Studierende nach Abschlusszielen

Abschlussziel	WS 2017/18	WS 2018/19	WS 2019/20	WS 2020/21	WS 2021/22
Bachelor	14 129	13 810	13 495	13 086	12 454
Master	9 424	9 313	8 955	8 548	8 089
Lehramt (Gymnasien und Berufliche Schulen)	872	918	952	964	960
Promotion	475	457	441	355	325
Staatsexamen	14	6	0	0	0
Diplom	57	50	32	22	4
Studienkolleg	207	214	185	148	114
ohne Abschluss*	317	332	321	198	279
Gesamt	25 495	25 100	24 381	23 321	22 225

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

Studierende nach Fächergruppen

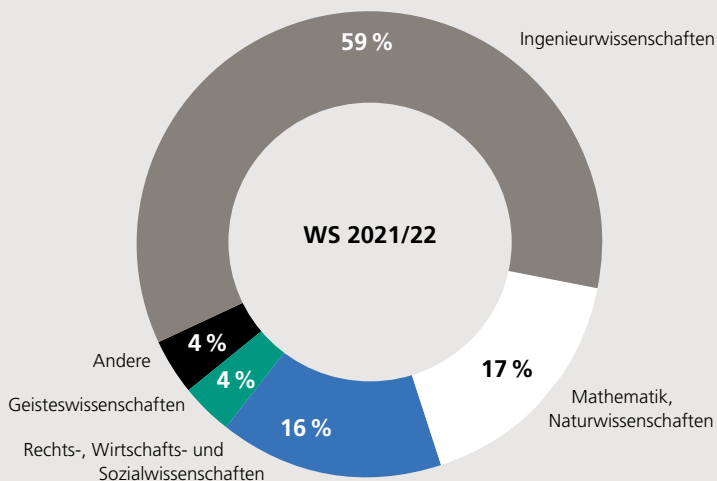
Fächergruppen	WS 2017/18	WS 2018/19	WS 2019/20	WS 2020/21	WS 2021/22
Ingenieurwissenschaften	15 671	15 303	14 729	14 025	13 170
Mathematik, Naturwissenschaften	4 225	4 156	4 042	3 933	3 841
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	3 854	3 835	3 833	3 678	3 571
Geisteswissenschaften	872	889	877	830	818
Andere	873	917	900	855	825
Gesamt	25 495	25 100	24 381	23 321	22 225

Ausländische Studierende* nach Fächergruppen

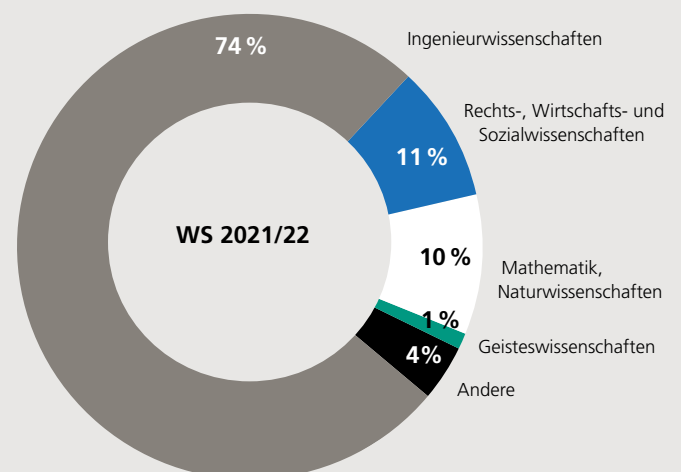
Fächergruppen	WS 2017/18	WS 2018/19	WS 2019/20	WS 2020/21	WS 2021/22
Ingenieurwissenschaften	4 674	4 565	4 267	3 819	3 400
Mathematik, Naturwissenschaften	447	473	507	472	445
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	527	515	529	487	486
Geisteswissenschaften	81	79	78	61	57
Andere	231	284	251	189	178
Gesamt	5 960	5 916	5 632	5 028	4 566

*Ausländische Studierende: keine deutsche Staatsangehörigkeit

Studierende nach Fächergruppen

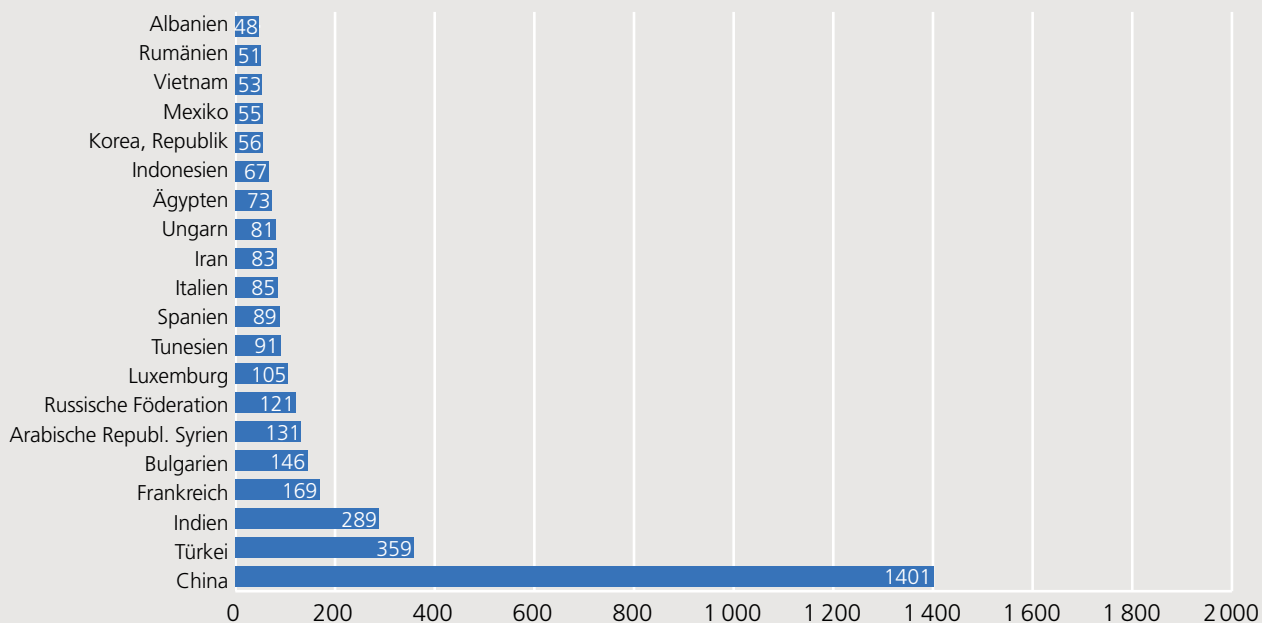


Ausländische Studierende nach Fächergruppen



Studierende

Ausländische Studierende nach Ländern (Top 20 von 127)

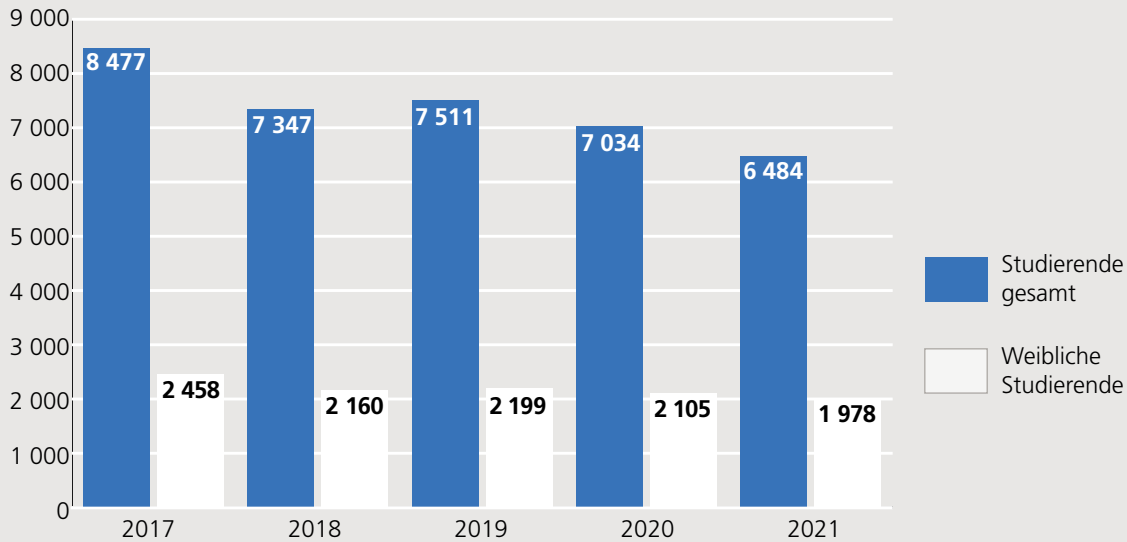


Studienanfängerinnen und -anfänger nach Abschlusszielen im 1. Fachsemester*

Abschlussziel	2017	2018	2019	2020	2021
Bachelor	4 551	4 076	4 038	3 935	3 454
Master	3 390	2 765	2 924	2 602	2 596
Lehramt Bachelor Gymnasien	175	223	213	185	173
Lehramt Bachelor Berufliche Schulen	37	28	16	17	12
Lehramt Master Gymnasium	0	0	33	50	83
Lehramt Master Berufliche Schulen	8	15	27	22	22
Studienkolleg	316	240	260	223	144
Gesamt	8 477	7 347	7 511	7 034	6 484

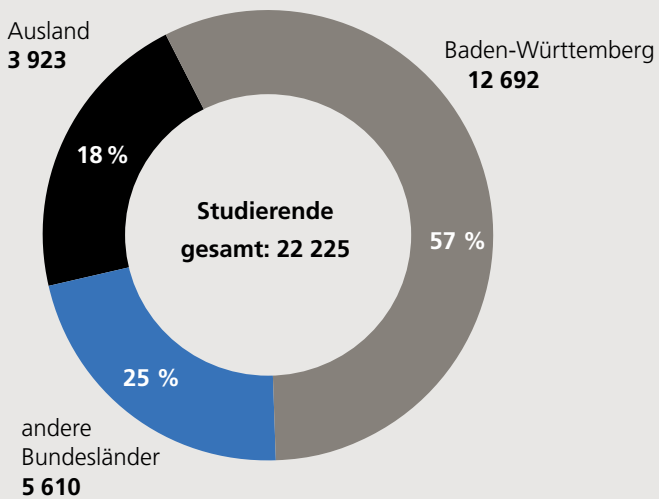
*ohne Doktorandinnen, Doktoranden und Austauschstudierende, die keinen Abschluss am KIT anstreben

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



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

Herkunft der Studierenden im WS 2021/22*

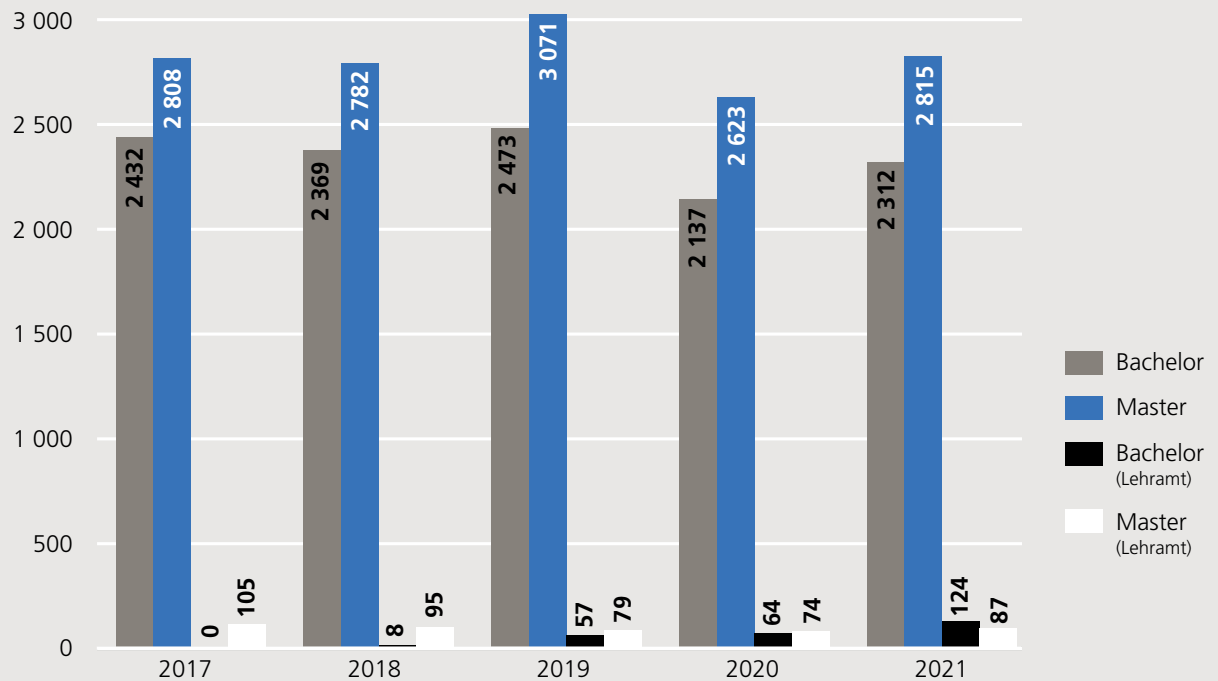


*nach Ort des Erwerbs der Hochschulzugangsberechtigung

Region	Studierende
Karlsruhe Stadt- und Landkreis	3 623
Regierungspräsidium Karlsruhe	3 509
übriges Baden-Württemberg	5 561
Baden-Württemberg gesamt	12 692
Rheinland-Pfalz	1 719
Bayern	965
NRW	840
Hessen	836
Niedersachsen	363
übrige Bundesländer	887
Deutschland ohne Baden-Württemberg	5 610
Asien	2 206
Europa	1 129
Afrika	234
Amerika	344
Australien und Ozeanien	10
Ausland	3 923
KIT gesamt	22 225

Studierende

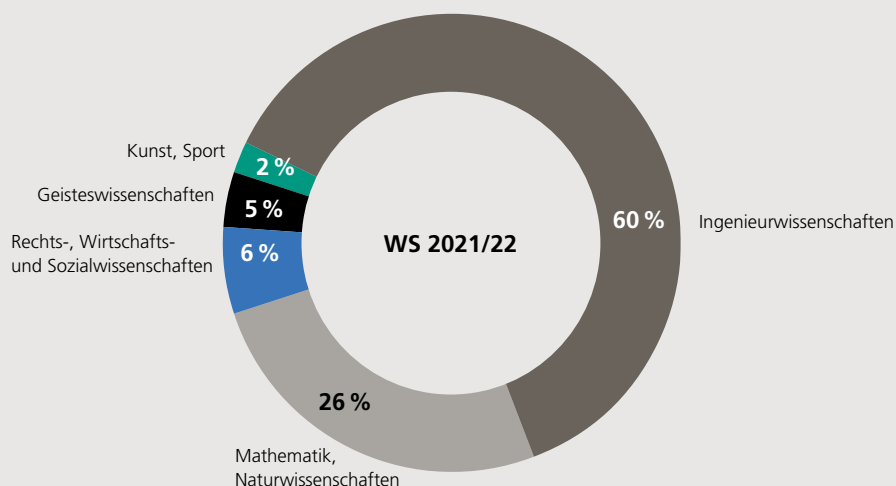
Entwicklung der Zahl der Absolvierenden und Absolventen*



* Die Zahlen der Absolvierenden und Absolventen für das Jahr 2021 sind noch nicht abschließend.

Promovierende nach Fächergruppen

Fächergruppen	männlich	weiblich	Divers	Gesamt
Ingenieurwissenschaften	1 485	408	1	1 894
Mathematik, Naturwissenschaften	479	355		834
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	134	69		203
Geisteswissenschaften	66	86		152
Kunst, Sport	33	36		69
Gesamt	2 197	954	1	3 152



Studiengänge Fächergruppe Ingenieurwissenschaften

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



Studierende

→ Studiengänge Fächergruppe Ingenieurwissenschaften

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

Studiengänge Fächergruppe Kunst, Kunstwissenschaften

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

Studiengänge Fächergruppe Mathematik, Naturwissenschaften

Fach (Studiengang)	Bachelor	Master (konsekutiv)	Lehramt	Master (weiterbildend)	Doppelabschluss
Angewandte Geowissenschaften	●	●			
Biologie	●	●	●		
Chemie	●	●	●		
Chemische Biologie	●	●			
Geographie			●		
Geoökologie	●	●			
Geophysik/Geophysics	●	●			
Lebensmittelchemie	●	●			
Mathematik	●	●	●		Deutsch-Französisches Bachelor-Master-übergreifendes Programm (<i>École Polytechnique Paris, Palaiseau, Frankreich</i>)
Meteorologie und Klimaphysik/ Meteorology and Climate Physics	●	●			
Physik	●	●	●		Deutsch-Französischer Doppelmaster (<i>Université Grenoble Alpes, Frankreich</i>) Deutsch-Französisches Bachelor-Master-übergreifendes Programm (<i>École Polytechnique Paris, Palaiseau, Frankreich</i>)
Technomathematik	●	●			
Wirtschaftsmathematik	●	●			

Studiengänge Fächergruppe Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

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

Studiengänge Fächergruppe Sport

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

Studiengänge Fächergruppe Geisteswissenschaften

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

Forschen

Koordinierte Forschungsprogramme

Sonderforschungsbereiche am KIT mit KIT als Sprecher-Hochschule

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher	Laufzeit
SFB 1173	Wellenphänomene: Analysis und Numerik	Prof. Dr. Marlis Hochbruck, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik	2015 – 2023
SFB/TRR 257	Phänomenologische Elementarteilchenphysik nach der Higgs-Entdeckung	Prof. Dr. Kirill Melnikov, Institut für Theoretische Teilchenphysik	2019 – 2022
SFB 1441	Verfolgung der aktiven Zentren in heterogenen Katalysatoren für die Emissionskontrolle / Tracking the Active Site in Heterogeneous Catalysis for Emission Control (TrackAct)	Professor Dr. Jan-Dierk Grunwaldt, Institut für Technische Chemie und Polymerchemie	2021 – 2024

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

DFG-geförderte Forschungsgruppen am KIT, die am KIT koordiniert werden

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher	Laufzeit
FOR 1650	Dislocation based Plasticity	Prof. Dr. Peter Gumbsch, Institut für Angewandte Materialien	2011 – 2021
FOR 2383	Erfassung und Steuerung dynamischer lokaler Prozesszustände in Mikroreaktoren mittels neuer in-situ-Sensorik	Prof. Dr. Roland Dittmeyer, Institut für Mikroverfahrenstechnik	2016 – 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 gibt den bis dato bewilligten Förderzeitraum an und 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
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



Forschen

→ Sonderforschungsbereiche mit Beteiligung des KIT

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligung KIT	Laufzeit
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
SFB-TRR 288/1	Elastic Tuning and Response of Electronic Quantum Phases of Matter (ELASTO-Q-MAT)	Prof. Dr. Roser Valentí, Universität Frankfurt (Sprecherin) Prof. Dr. Jairo Sinovar, JGU Mainz Prof. Dr. Jörg Schmalian, Institut für Theorie der Kondensierten Materie, KIT	2020 – 2024

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

DFG-geförderte Forschungsgruppen mit Beteiligung des KIT

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligung KIT	Laufzeit
FOR 1993	Multifunktionale Stoff- und Energie- wandlung	Prof. Dr. Burak Atakan, Universität Duisburg-Essen (Sprecher) Prof. Dr. Olaf Deutschmann, Institut für Technische Chemie und Polymerchemie, KIT Prof. Dr. Ulrich Maas, Dr. Robert Schiebl, Institut für Technische Thermodynamik, KIT	2013 – 2022
FOR 2063	The Epistemology of the Large Hadron Collider	Prof. Dr. Gregor Schiemann, Bergische Universität Wuppertal (Sprecher) Prof. Dr. Rafaela Hillerbrand, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, KIT	2016 – 2022
FOR 2083	Integrierte Planung im öffentlichen Verkehr	Prof. Dr. Anita Schöbel, Technische Universität Kaiserslautern (Sprecherin) Prof. Dr. Dorothea Wagner, Institut für Theoretische Informatik, KIT	2015 – 2021
FOR 2290	Understanding Intramembrane Proteolysis	Prof. Dr. Dieter Langosch, Technische Universität München (Sprecher) Dr. Claudia Muhle-Goll Institut für Biologische Grenzflächen, KIT	2015 – 2021



→ DFG-geförderte Forschungsgruppen mit Beteiligung des KIT

Nummer	Titel	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligung KIT	Laufzeit
FOR 2325	Interactions at the Neurovascular Interface	Prof. Dr. Ralf H. Adams, Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin, Münster (Sprecher) Prof. Dr. Ferdinand le Noble, Zoologisches Institut, KIT	2016 – 2022
FOR 2337	Denitrification in Agricultural Soils: Integrated Control and Modelling at Various Scales (DASIM)	Prof. Dr. Christoph Müller, Justus-Liebig-Universität Gießen (Sprecher) Prof. Dr. Klaus Butterbach-Bahl, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, KIT	2016 – 2022
FOR 2397	Multiskalen-Analyse komplexer Dreiphasensysteme	Prof. Dr. Thomas Turek, Technische Universität Clausthal Prof. Dr. Ulrike Krewer Institut für Angewandte Materialien, KIT	2016 – 2023
FOR 2589	Zeitnahe Niederschlagsschätzung und -vorhersage	PD Dr. Silke Trömel, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (Sprecherin) Dr. Christian Chwala, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, KIT	2018 – 2025
FOR 2730	Umweltveränderungen in Biodiversitäts-Hotspot-Ökosystemen Süd-Ecuadors: Systemantwort und Rückkopplungseffekte (RESPECT)	Prof. Dr. Nina Farwig Philipps-Universität Marburg (Sprecherin) Prof. Dr. Wolfgang Wilcke, Institut für Geographie und Geoökologie, KIT	2018 – 2025
FOR 2820	Revisiting The Volcanic Impact on Atmosphere and Climate – Preparations for the Next Big Volcanic Eruption	Prof. Dr. Christian von Savigny, Universität Greifswald (Sprecher) Prof. Dr. Corinna Hoose, Dr. Gholamali Hoshyaripour, Dr. Bernhard Vogel, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, KIT	2019 – 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
FOR 3010	Multifunktionale, grobkörnige, refraktäre Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde für großvolumige Schlüssel-Bauteile in Hochtemperaturprozessen	Prof. Dr. Christos Aneziris, TU Bergakademie Freiberg (Sprecher) Dr. Torben Boll, Prof. Dr. Martin Heilmaier, Prof. Dr. Michael Hoffmann, Dr. Peter Franke, Prof. Dr. Hans Jürgen Seifert, Dr. Susanne Wagner Institut für Angewandte Materialien, KIT	2020 – 2023

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.

Forschen

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 – 08/2024
Prof. Dr. Corinna Hoose, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	ERC Starting Grant C2Phase – Closure of the Cloud Phase	04/2017 – 09/2023
Prof. Dr. Christian Koos, Institut für Photonik und Quantenelektronik, Bereich III	ERC Consolidator Grant TeraSHAPE – Terahertz Waveform Synthesis and Analysis Using Hybrid Photonic-Electronic Circuits	05/2018 – 01/2024
Prof. Dr. Jan G. Korvink und Dr. Benno Meier, Institut für Mikrostrukturtechnik, Bereich III Institut für Biologische Grenzflächen, Bereich I	ERC Synergie Grant Highly Informative Drug Screening by Overcoming NMR Restrictions	01/2021 – 12/2026
Prof. Dr. Holger Puchta, Botanisches Institut, Bereich I	ERC Advanced Grant CRISBREED – Multidimensional CRISPR/Cas Mediated Engineering of Plant Breeding	10/2017 – 09/2022
Prof. Dr. Peter Sanders, Institut für Theoretische Informatik, Bereich II	ERC Advanced Grant ScAlBox – Engineering Scalable Algorithms for the Basic Toolbox	01/2020 – 08/2025
Prof. Dr. Laurent Schmalen, Communications Engineering Lab, Bereich III	ERC Consolidator Grant Reinventing Energy Efficiency in Communication Net- works	06/2021 – 05/2026
Dr. Frank Schröder, Institut für Astroteilchenphysik, Bereich V	ERC Starting Grant PeV-Radio – Digital Radio Detectors for Galactic PeV Particles	02/2019 – 01/2024
Dr. Tonya Vitova, Institut für Nukleare Entsorgung, Bereich III	ERC Consolidator Grant Actinide Bond properties in gas, liquid and solid state	02/2021 – 01/2026
Prof. Dr. Wolfgang Wernsdorfer, Physikalisches Institut, Bereich V	ERC Advanced Grant MoQuOS – Molecular Quantum Opto – Spintronics	07/2017 – 06/2022

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

Nachwuchsgruppen

Emmy Noether-Nachwuchsgruppen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
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. Manuel Hinterstein, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	BNT-BT als zukünftige bleifreie Funktionswerkstoffe für PTCR-, Aktor- und Sensoranwendungen	04/2016 – 03/2022
Dr. Alexander Hinz, Institut für Anorganische Chemie, Bereich I	Niedrig koordinierte Hauptgruppenelement-Verbindungen und deren Einsatz in der Aktivierung von H ₂ , CO, CO ₂ sowie NH ₃	07/2020 – 06/2026
Prof. Dr. Rudolf Lioutikov, Institut für Anthropomatik und Robotik, Bereich II	Intuitive Robot Intelligence: Efficiently Learning and Improving of Explainable Skills and Behaviors for Intuitive Human-Robot Interaction	04/2021 – 03/2023
Dr. Nadine Katrin Rühr, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	Wälder aus der Balance: Die Auswirkungen von Dürre und Baumsterben auf den Kohlenstoff- und Wasserkreislauf (Fortführung 2)	10/2016 – 09/2021
Dr. Belina von Krosigk, Institut für Astroteilchenphysik, Bereich V	Suchen nach Dunkler Materie jenseits des WIMPs und Verbesserung des Trigger und DAQ Systems von SuperCDMS SNOLAB (1. Förderperiode)	11/2021 – 06/2025
Dr. Philip Willke, Physikalisches Institut, Bereich V	Quantenkohärente Kontrolle atomarer und molekularer Spins auf Oberflächen	10/2020 – 09/2026
Dr. Karsten Woll, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	Gepulste Metallurgie an metallischen Dünnschichten	01/2017 – 12/2022

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

BMBF-Nachwuchsgruppen

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

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

Forschen

Helmholtz-Nachwuchsgruppen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Jun.-Prof. 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 Quantenmaterialien und Technologien, 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 – 04/2021
Dr. Giovanni De Carne, Institut für Technische Physik, Bereich III	Hybrid Networks: a multi-modal design for the future energy system	07/2021 – 06/2026
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. Emma Järvinen, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	Solving the Cirrus Cloud Puzzle - Do Cirrus Warm or Cool Our Climate?	04/2020 – 03/2026
Dr. Martina Klose, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	A big unknown in the climate impact of atmospheric aerosol: Mineral soil dust	11/2020 – 10/2026
Dr. Benno Meier, Institut für Biologische Grenzflächen, Bereich I	Hyperpolarized Magnetic Resonance	03/2019 – 02/2025
Tenure-Track-Prof. Dr. Ulrich Wilhelm Paetzold, Institut für Mikrostrukturtechnik, Bereich III	Nanophotonics for Perovskite/Silicon Multijunction Solar Cells	05/2016 – 05/2022
Dr. Manuel Tsotsalas, Institut für Funktionelle Grenzflächen, Bereich I	Hierarchically Structured Biomaterials	01/2016 – 12/2021

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

Industry Fellowship (IF)

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit
Dr. Nicole Stricker, wbk Institut für Produktionstechnik, Bereich III	Robuste Produktionstechnik	07/2019 – 08/2021
Dr. Frederik Zanger, wbk Institut für Produktionstechnik, Bereich III	Optimierte Prozesse und Prozessketten für additiv gefertigte Bauteile (OptiPro ² Addi)	10/2019 – 09/2022

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

Weitere anerkannte KIT-Nachwuchsgruppen und Fördermaßnahmen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit	Förderung
Dr. Claudia Bizzarri, Institut für Organische Chemie, Bereich I	Künstliche Photosynthese	12/2021 – 08/2023	SFB/TRR und andere
Dr. Dominic Bresser, Helmholtz-Institut Ulm, Bereich I	Neuartige Elektrodenmaterialien für Wiederaufladbare Elektro- chemische Energiespeicher (NEW E ²)	05/2017 – 04/2023	Vector Stiftung
Dr. Azad M. Emin, Institut für Bio- und Lebens- mitteltechnik, Bereich I	Extrusion of Biopolymeric Systems	08/2016 – 07/2022	DFG und andere
Dr. Benjamin Flavel, Institut für Nanotechnologie, Bereich V	Carbon Nanotube based Solar Cells	11/2018 – 05/2021	DFG
Dr. Robert Heinrich, Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation, Bereich II	Quality-driven System Evolution	03/2018 – 02/2022	MWK und BMBF



Forschen

→ Weitere KIT-Nachwuchsgruppen und Fördermaßnahmen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit	Förderung
Dr. Daniel Hoang, Institut für Finanzwirtschaft, Banken und Versicherungen, Bereich II	Unternehmensfinanzierung	10/2016 – 12/2021	DFG, Funk Stiftung
Dr. Sebastian Käfer, Institut für Angewandte Infor- matik und Formale Beschrei- bungsverfahren, Bereich II	Knowledge Graph-based Arti- ficial Intelligence Systems	02/2021 – 10/2023	BMBF
Dr. Mathias Krause, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik 2/ Institut für Mechanische Ver- fahrenstechnik und Mechanik, Bereich V und I	Lattice Boltzmann Research Group	05/2018 – 04/2024	DFG und andere
Dr. Sebastian Lerch, Institut für Volkswirtschaftsleh- re – Statistik und Ökonometrie, Bereich II	Artificial Intelligence for Proba- bilistic Weather Forecasting	05/2021 – 03/2025	Vector Stiftung
Dr.-Ing. Axel Loewe, Institut für Biomedizinische Technik, Bereich III	Computational Cardiac Model- ling	11/2018 – 06/2021	DFG und MWK
Dr. Rainer Mandel, Institut für Analysis, Bereich V	Nichtlineare Helmholtz- gleichungen	05/2017 – 06/2022	Nachwuchsgruppe innerhalb eines SFB
Dr. Claudia Niessner, Institut für Sport und Sportwissenschaft, Bereich II	Health Related Fitness and Phys- ical Mobility in children, youth and young adulthood	12/2021 – 04/2024	MWK und andere
Dr. Somidh Saha, Institut für Technikfolgenab- schätzung und Systemanalyse, Bereich II	Sylvanus	08/2019 – 12/2024	BMBF und andere
Dr. Thomas Sheppard, Institut für Technische Chemie und Polymerchemie, Bereich I	X-ray Microscopy in Catalysis	02/2020 – 06/2022	BMBF und andere
Dr. Zbigniew Pianowski, Institut für Organische Chemie, Bereich I	Chemical Biology, Supramo- lecular Systems and Prebiotic Chemistry	11/2021 – 04/2022	DFG eigene Stelle
Dr. Ioan M. Pop, Physikalisches Institut, Bereich V	Supraleitende Quanten- elektronik	10/2015 – 09/2021	Sofja Kovalevskaja-Preis der Humboldt-Stiftung



→ Weitere KIT-Nachwuchsgruppen und Fördermaßnahmen

Name, Institut, Bereich	Titel der Gruppe	Laufzeit	Förderung
Dr. Ulrike van der Schaaf, Institut für Bio- und Lebens- mitteltechnik, Bereich I	Interfacial properties of pectin- based biopolymers	10/2020 – 10/2022	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungs- vereinigungen
Dr. Barbara Verfürth, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik, Bereich V	Numerical analysis of multiscale methods	02/2021 – 05/2024	SFB
Dr. Penelope Whitehorn, Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Bereich IV	Climate change and land-use impacts on European bumble- bee populations	02/2020 – 03/2021	Baden-Württemberg Stiftung und andere
Dr. Ruming Zhang, Institut für Angewandte und Numerische Mathematik, Bereich V	Waves in Periodic Structures	05/2021 – 01/2023	DFG Sachbeihilfe

Juniorprofessuren

Name, Institut, Bereich	Widmung	Laufzeit
Jun.-Prof. Dr. Hartwig Anzt, Steinbuch Centre for Computing, Bereich II	Fixed Point Numerical Algorithms	11/2021 – 10/2027
Tenure-Track-Prof. Dr. Thomas Bläsius, Institut für Theoretische Informatik, Bereich II	Skalierbare Algorithmik und Verfahren für große Datenmengen	10/2020 – 09/2026
Jun.-Prof. Dr. Andreas Ch. Braun, Institut für Regionalwissenschaft, Bereich IV	Risikoorientierte Regionalentwicklung	11/2021 – 05/2022
Tenure-Track-Prof. Moritz Dörstelmann, Institut Entwerfen und Bautechnik, Bereich IV	Digital Design and Fabrication	04/2021 – 03/2027
Tenure-Track-Prof. Dr. Yolita Eggeler, Laboratorium für Elektronenmikroskopie, Bereich V	Elektronenmikroskopie	10/2020 – 09/2026
Tenure-Track-Prof. Dr. Pascal Friederich, Institut für Theoretische Informatik, Bereich II	KI-Methoden in der Materialwissenschaft	12/2019 – 12/2025
Tenure-Track-Prof. Dr. Schirin Hanf, Institut für Anorganische Chemie, Bereich I	Fundamentale Anorganische Chemie: Nachhaltige Nutzung von Metallen	11/2021 – 10/2027



Forschen

→ Weitere Juniorprofessuren

Name, Institut, Bereich	Widmung	Laufzeit
Tenure-Track-Prof. Dr. Lennart Hilbert, Zoologisches Institut, Bereich I	Systembiologie/Bioinformatik	10/2018 – 09/2022
Tenure-Track-Prof. Dr. Christoph Klahn, Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik, Bereich I	Prozessintensivierung in der Verfahrenstechnik durch Additive Fertigung	05/2021 – 05/2027
Tenure-Track-Prof. Dr. Britta Klopsch, Institut für Berufspädagogik und Allgemeine Pädagogik, Bereich II	Schulpädagogik	04/2020 – 03/2026
Tenure-Track-Prof. Dr. Fabian Krüger, Institut für Volkswirtschaftslehre, Bereich II	Empirische Wirtschaftsforschung	10/2019 – 10/2022
Tenure-Track-Prof. Dr. Xian Liao, Institut für Analysis, Bereich V	Analysis Partieller Differentialgleichungen	11/2018 – 11/2022
Jun.-Prof. Dr. Claudio Llosa Isenrich, Institut für Algebra und Geometrie, Bereich V	Geometrie	10/2020 – 09/2026
Jun.-Prof. Dr. Reza Maalek, Institut für Technologie und Management im Baubetrieb, Bereich IV	Digital Engineering and Construction	11/2020 – 10/2026
Tenure-Track-Prof. Dr. Julia Maibach, Institut für Angewandte Materialien, Bereich III	Keramische Werkstoffe	11/2021 – 10/2027
Jun.-Prof. Dr. Franziska Mathis-Ullrich, Institut für Anthropomatik und Robotik, Bereich II	Medizinrobotik	04/2019 – 04/2025
Tenure-Track-Prof. Dr. Ulrich Wilhelm Paetzold, Lichttechnisches Institut, Bereich III	Next Generation Photovoltaics	03/2021 – 02/2027
Tenure-Track-Prof. Dr. Katharina Scherf, Institut für Angewandte Biowissenschaften, Bereich I	Bioaktive und funktionelle Lebensmittel- inhaltsstoffe	08/2019 – 07/2025
Jun.-Prof. Dr. Matti Schneider, Institut für Technische Mechanik, Bereich III	Computational Micromechanics	09/2021 – 08/2023
Tenure-Track-Prof. Dr. Helge Sören Stein, Institut für Physikalische Chemie, Bereich I	Angewandte Elektrochemie	06/2020 – 05/2026

→ **Weitere Juniorprofessuren**

Name, Institut, Bereich	Widmung	Laufzeit
Tenure-Track-Prof. Dr. Julian Thimme, Institut für Finanzwirtschaft, Banken und Versicherungen, Bereich II	Finance	08/2019 – 07/2025
Tenure-Track-Prof. Dr. Nevena Tomašević Institut für Angewandte Geowissen- schaften, Bereich IV	Allgemeine Geologie	04/2021 – 03/2027
Jun.-Prof. Dr. Ingo Wagner, Institut für Schulpädagogik und Didaktik, Bereich II	MINT-Fachdidaktik im Bereich der Fächer Sport und Mathematik oder Physik	10/2018 – 09/2022
Tenure-Track-Prof. Dr. Christian Wressnegger, Institut für Informationssicherheit und Verlässlichkeit, Bereich II	KI-Methoden in der IT-Sicherheit	12/2019 – 11/2025

Graduiertenschulen gefördert durch DFG bzw. Helmholtz-Gemeinschaft

Graduiertenschule	Förderer	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligte	Laufzeit
Graduate School „Electrochemical Energy Storage“	DFG	Prof. Dr. Jürgen Behm, Universität Ulm (Sprecher) apl. Prof. Christine Kranz, Universität Ulm (Co-Sprecherin) Prof. Dr. Rolf Schuster, Institut für Physikalische Chemie, KIT (Co-Sprecher)	2019 – 2025
HEiKA Graduate School „Functional Materials“	DFG	Prof. Dr. Martin Wegener, Institut für Angewandte Physik/ Institut für Nanotechnologie, KIT (Sprecher) Prof. Dr. Uwe Bunz, Universität Heidelberg (Co-Sprecher)	2019 – 2025
Graduiertenschule für Klima und Umwelt (GRACE)	HGF	Prof. Dr. Stefan Hinz, Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung, KIT	2011 – 2022

Forschen

Graduiertenkollegs gefördert durch DFG bzw. Helmholtz-Gemeinschaft

Graduiertenkolleg	Förderer	Sprecherinnen und Sprecher/ Beteiligte	Laufzeit
Molekulare Architekturen für die fluoreszente Bildgebung von Zellen	DFG	Prof. Dr. Hans-Achim Wagenknecht, Institut für Organische Chemie	2015 – 2024
Integrierte Entwicklung kontinuierlich-diskontinuierlich langfaserverstärkter Polymerstrukturen	DFG	Prof. Dr. Thomas Böhlke, Institut für Technische Mechanik gemeinsam mit: University of Waterloo, University of Western Ontario, University of Windsor (alle Kanada)	2015 – 2024
Energiezustandsdaten – Informatik-Methoden zur Erfassung, Analyse und Nutzung	DFG	Prof. Dr. Klemens Böhm, Institut für Programmstrukturen und Datenorganisation	2016 – 2025
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 – 2025
Simulation mechanisch-elektrisch-thermischer Vorgänge in Lithium-Ionen-Batterien	DFG	Prof. Dr. Thomas Wetzel, Institut für Thermische Verfahrenstechnik	2017 – 2026
Tailored Scale-Bridging Approaches to Computational Nanoscience	DFG	Prof. Dr. Marcus Elstner, Institut für Physikalische Chemie	2019 – 2023
MatCom-ComMat: Materials Compounds from Composite Materials for Applications in Extreme Conditions	DFG	Prof. Dr. Martin Heilmaier, Institut für Angewandte Materialien	2020 – 2024
KD ² School: Gestaltung von adaptiven Systemen für ökonomische Entscheidungen	DFG	Prof. Dr. Christof Weinhardt, Institut für Wirtschaftsinformatik und Marketing	2021 – 2026
Helmholtz International Research School for Astroparticle Physics and Enabling Technologies (HIRSAP)	HGF	Prof. Dr. Ralph Engel, Institut für Astroteilchenphysik	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)	Lizeneinnah- men [Mio. Euro]	Gründungen (Spin-offs)	Beteiligungen an Spin-offs
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
2020	105	50	1 772	2,05	28 (7)	9
2021	120	51	1 677	4,42	37 (12)	9

Gründungen

Spin-offs

Aimino Tech GmbH
askui GmbH
Chemogy GmbH
Cloudfluid GmbH
enabl Technologies UG
Mara Solutions GmbH
NeoCargo AG
Phytonics GmbH
Qinu GmbH
revoAI UG
SafeAD GmbH
SilOrix GmbH

Start-ups

Aam Digital GmbH (i.G.)
Aufklärwerk GbR
Black Forest AI GmbH
bliro.io GbR
Bytefabrik.AI GmbH
CarryBots GmbH

Start-ups

Chapp! UG
Constreo Systems UG
Daedalus GmbH
hydrop water systems GbR
Innovation Matters GbR
JuniorJob UG
KaLi. Getränkefabrik GbR
Knowunity UG
Leihzeug GbR
Luckiwi GbR
Mooz GbR
MyMUN GmbH
Optimo Gbr
patena.ai GbR
Pembe Algorithm UG
Rayny GbR
spannwerk GbR
Tofano GbR
Vivio Stressmanagement OHG



Preise

Externe Preise

(siehe eigenes Kapitel des Jahresberichts ab S. 104)

KIT-Fakultätslehrpreise

KIT-Fakultät	Preisträgerinnen und Preisträger
Architektur	Prof. Marc Frohn, Florian Bengert, Tim Panzer, Federico Perugini, Adrienne Wilson Wootton, Marco Zelli
Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften	Dr. Carmen Sandhaas
Chemie und Biowissenschaften	Dr. Manfred Focke
Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik	Prof. Dr. Heike Karbstein
Elektrotechnik und Informationstechnik	Prof. Dr. Ahmet Cagri Ulusoy
Geistes- und Sozialwissenschaften	David Lohner
Informatik	Fachschaft Informatik
Maschinenbau	Dr. Martin Lauer
Mathematik	Maximilian Gaedtke, Marc Haußmann, Dr. Mathias J. Krause, Stephan Simonis, Dr. Gudrun Thäter
Physik	Dr. Michael Frietsch, Katharina Maurer, Dr. Achim Mildenerger
Wirtschaftswissenschaften	Prof. Dr. Orestis Terzidis

Doktorandenpreise

KIT-Doktorandenpreise

Name	Institut
Dr. rer. nat. Jakob Asenbauer	Helmholtz Institut Ulm
Dr. rer. nat. Tobias Frenzel	Institut für Angewandte Physik
Dr.-Ing. Julia Rau	Institut für Angewandte Materialien
Dr.-Ing. Alina Roitberg	Institut für Anthropomatik und Robotik

Weitere Doktorandenpreise

Name	Institut	Förderinstitution
Dr.-Ing. Marion Börnhorst	Institut für Technische Chemie und Polymerchemie	Förderpreis der Friedrich und Elisabeth Boysen-Stiftung
Dr.-Ing. Janna Ruhland	Institut für Produktionstechnik	Südwestmetall-Förderpreis

Medien/Publicationen

Entwicklung der medialen Sichtbarkeit

	2017	2018	2019	2020 *	2021
Print-Artikel	20 737	20 133	24 739	17 837	20 006
Online-Artikel*	19 196	20 721	19 375	15 598	20 226

* Coronabedingt lag das Medieninteresse vorwiegend auf medizinischen Themen / KIT hat keine medizinische Fakultät

Publikationen

Erfasste Publikationen im Erscheinungsjahr	2017	2018	2019	2020	2021
Publikationen von Forschenden des KIT	9 717	9 894	9 973	8 351	8 839
davon Bücher und Proceedingsbände	836	900	988	960	1 025
davon Aufsätze in Proceedingsbänden	1 390	1 437	1 336	1 038	1 219
davon Aufsätze in Zeitschriften	4 077	3 904	4 369	4 327	4 527
davon in WoS- oder Scopus referenzierten Zeitschriften	3 735	3 587	4 076	3 999	4 283
davon OA verfügbare Zeitschriftenaufsätze	2 204	2 382	2 767	3 083	3 645

Rankings

Nationale Rankings

		2017*	2018	2019	2020	2021
Wirtschaftswoche	Elektrotechnik	–	2	3	5	5
	Informatik	–	1	2	4	4
	Maschinenbau	–	2	3	3	4
	Naturwissenschaften	–	7	8	10	9
	Wirtschaftsingenieurwesen	–	2	2	2	2

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

Internationale Rankings

		2017	2018	2019	2020	2021
National Taiwan University Ranking	International – Gesamt	211	216	228	251	249
	International – Naturwissenschaften	55	62	67	70	80
	International – Ingenieurwissenschaften	81	95	106	101	115
	National – Gesamt	19	19	19	21	20
	National – Naturwissenschaften	1	1	1	1	1
	National – Ingenieurwissenschaften	1	1	1	1	1
QS World University Rankings	International – Gesamt	107	116	124	131	136
	International – Naturwissenschaften	29	37	48	58	53
	International – Ingenieurwissenschaften & IT	38	51	59	68	70
	National – Gesamt	4	4	5	6	6
	National – Naturwissenschaften	3	4	3	4	3
	National – Ingenieurwissenschaften	4	4	4	4	4
Times Higher Education	International – Gesamt	133	135	175	201–250	180
	International – Naturwissenschaften	61	69	69	70	77
	International – Ingenieurwissenschaften	55	54	74	78	56
	National – Gesamt	14	14	20	19–23	18–20
	National – Naturwissenschaften	7	5	7	7	8
	National – Ingenieurwissenschaften	4	3	4	4	4
Academic Ranking of World Universities	International – Gesamt	201–300	201–300	201–300	201–300	201–300
	International – Naturwissenschaften	–	–	–	–	–
	International – Ingenieurwissenschaften	–	–	–	–	–
	National – Gesamt	16–22	15–20	11–21	11–19	11–20

Nachhaltigkeit

CO₂-Emissionen durch Energieversorgung* aller KIT-Standorte mit Dual Reporting gemäß Greenhouse Gas Protocol (GHGP) für Strom

Campus Nord	2017	2018	2019	2020	2021
Erdgaseinsatz für Wärme/Kälte/Strom	34 234	39 940	40 187	41 644	50 141
Strombezug (gemäß aktuellem Lieferant – marktspezifisch)	20 246	12 559	10 499	8 905	6 758
Referenz Strom (Bundesstrommix – standortspezifisch)	28 598	20 102	16 316	12 691	11 191

* alle CO₂-Emissionen inkl. Vorketten

Campus Süd, West, Ost	2017	2018	2019	2020	2021
Erdgaseinsatz für Wärme/ Kälte/ Strom	459	373	450	548	635
Strombezug (gemäß aktuellem Lieferant – marktspezifisch)	3 024	2 970	2 808	2 150	2 021
Referenz Strom (Bundesstrommix – standortspezifisch)	29 214	28 875	24 840	20 450	19 223
Fernwärmebezug	3 520	3 780	3 479	2 911	4 312

Campus Alpin	2017	2018	2019	2020	2021
Erdgaseinsatz für Wärme/ Kälte/ Strom	344	403	440	384	410
Strombezug (gemäß aktuellem Lieferant – marktspezifisch)	47	37	31	25	25
Referenz Strom (Bundesstrommix – standortspezifisch)	458	360	272	240	240

Energieportfolio des KIT – Bezug und Eigenerzeugung

Energieart / Campus Nord	2017	2018	2019	2020	2021
Primärenergieeinsatz (Erdgas)* [GWh]	138,6	161,7	162,7	168,6	203
Strom aus öffentlichem Netz* [GWh]	97	82,3	78,8	76,3	68
Installierte el. Leistung KWK, KWKK [MW]	13	13	13	13	13
Strom eigenerzeugt KWK, KWKK [GWh]	30,1	43,2	44,1	47	58,9
Installierte Leistung PV [MW]	1	1	1	1,2	1,2
Strom eigenerzeugt PV [GWh]	1	1,1	0,9	0,9	1,2
Wärme erzeugt* (exkl. Wärme für thermische Kälteanlagen) [GWh]	78,9	73,1	76,6	76	83
Fernwärme aus öffentlichem Netz [GWh]	–	–	–	–	–

* Für CN inkl. Dritter am Standort

Energieart / Campus Süd, West, Ost	2017	2018	2019	2020	2021
Primärenergieeinsatz (Erdgas) [GWh]	1,86	1,51	1,82	2,22	2,57
Strom aus öffentlichem Netz [GWh]	54	55	54	50	47
Installierte el. Leistung KWK, KWKK [MW]	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Strom eigenerzeugt KWK, KWKK [GWh]	0,61	0,48	0,59	0,72	0,83
Installierte Leistung PV [MW]	–	–	–	–	0,03
Strom eigenerzeugt PV [GWh]	–	–	–	–	–
Wärme erzeugt (exkl. Wärme für thermische Kälteanlagen) [GWh]	0,81	0,62	0,75	0,82	0,93
Fernwärme aus öffentlichem Netz [GWh]	44	45	49	41	49

Energieart / Campus Alpin	2017	2018	2019	2020	2021
Primärenergieeinsatz (Erdgas) [GWh]	1,39	1,63	1,78	1,55	1,66
Strom aus öffentlichem Netz [GWh]	0,85	0,69	0,59	0,59	0,59
Installierte el. Leistung KWK, KWKK [MW]	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Strom eigenerzeugt KWK, KWKK [GWh]	0,29	0,37	0,38	0,41	0,39
Installierte Leistung PV [MW]	–	–	–	–	–
Strom eigenerzeugt PV [GWh]	–	–	–	–	–
Wärme erzeugt (exkl. Wärme für thermische Kälteanlagen) [GWh]	–	–	0,73	0,72	0,76
Fernwärme aus öffentlichem Netz [GWh]	–	–	–	–	–

Ver- und Entsorgungsleistungen

Leistungsart / Campus Nord	2017	2018	2019	2020	2021
Strombedarf KIT (exkl. Netzverluste) [GWh]	80	79	77	74	82
Wärmebedarf KIT* [GWh]	41	38	40	35	42
Wärmebedarf KIT (exkl. Netzverluste, witterungsbereinigt) [GWh]	40	42	42	40	38
Wasserversorgung [m ³]	107 543	99 759	86 058	74 182	81 407
Druckluftherzeugung [10 ⁶ m ³]	6,3	6,29	6,04	5,79	6,03
Abwasserbeseitigung** [m ³]	93 994	90 278	84 009	83 702	77 501
Abfallentsorgung KIT**/** [t]	16 455	19 978	12 370	4 664	4 073

* (exkl. Netzverluste und ohne Wärmebedarf von thermischen Kälteanlagen)

** Für CN inkl. Dritter am Standort

*** In den Summen fehlen die Mengen für Restmüll CS, CW, CO für Wertstoffe CW, CO und ab 2018 für Datenschutzmaterial an allen Standorten.
Für diese Abfälle können uns die Dienstleister keine Gewichte übermitteln.

Leistungsart / Campus Süd, West, Ost	2017	2018	2019	2020	2021
Strombedarf KIT (exkl. Netzverluste) [GWh]	54	55	54	50	47
Wärmebedarf KIT* [GWh]	44	45	49	41	49
Wärmebedarf KIT (exkl. Netzverluste, witterungsbereinigt) [GWh]	44	50	51	46	44
Wasserversorgung [m ³]	222 970	229 100	220 941	198 573	165 027
Abfallentsorgung KIT** [t]	955	899	1 629	1 125	1 115

* (exkl. Netzverluste und ohne Wärmebedarf von thermischen Kälteanlagen)

** In den Summen fehlen die Mengen für Restmüll CS, CW, CO für Wertstoffe CW, CO und ab 2018 für Datenschutzmaterial an allen Standorten.
Für diese Abfälle können uns die Dienstleister keine Gewichte übermitteln.

Leistungsart / Campus Alpin	2017	2018	2019	2020	2021
Strombedarf KIT (exkl. Netzverluste) [GWh]	1,14	1,06	0,97	0,99	0,98
Wärmebedarf KIT* [GWh]	–	–	0,73	0,73	0,78
Wärmebedarf KIT (exkl. Netzverluste, witterungsbereinigt) [GWh]	–	–	0,70	0,65	0,71
Wasserversorgung [m ³]	817	873	932	865	605

* (exkl. Netzverluste und ohne Wärmebedarf von thermischen Kälteanlagen)

Zentraler Fuhrpark KIT CN, CS, CW, CO inklusive LKWs für Lastentransporte und Sonderfahrzeuge

	2017	2018	2019	2020	2021
Fahrzeuge (zentral verwaltete PKW, Kleinbusse/Transporter, Personenbusse, LKW, Sonderfahrzeuge)	n.a.	131	132	134	129
Teilmenge Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor (davon Hybrid)	n.a.	125	123	114 (1)	104 (8)
Teilmenge Batterie-Fahrzeuge	n.a.	4	7	18	23
Teilmenge Brennstoffzellen-Fahrzeuge (H ₂ -Busse KIT-Shuttle)	n.a.	2	2	2	2
Durchschnittlicher CO ₂ -Emissionsfaktor der Flotte [gCO ₂ /km]	n.a.	167	166	147	136
Benzin-Kraftstoffverbrauch der Flotte [Liter]	23 055	24 395	22 306	16 626	17 097
Diesel-Kraftstoffverbrauch der Flotte [Liter]	74 712	71 192	59 732	41 980	36 145
Wasserstoff-Verbrauch der Flotte [kg]	6 255	4 231	5 039	1 830	6 567
gefahrte Kilometer der Flotte	1 199 620	1 091 128	1 009 567	541 073	618 383
CO ₂ -Emissionen durch Kraftstoffumsatz inklusive Vorketten [tCO ₂ p.a.]	382	349	316	203	245

Car-Sharing-Nutzung

	2017	2018	2019	2020	2021
Fahrten	944	973	1502	887	1 496
Km	246 294	259 240	457 560	216 533	384 259
CO ₂ -Emissionen [tCO ₂ p.a.]	31	33	57	27	48
Dienst-E-Bikes	n.a.	n.a.	6	6	6

Nutzflächenverteilung

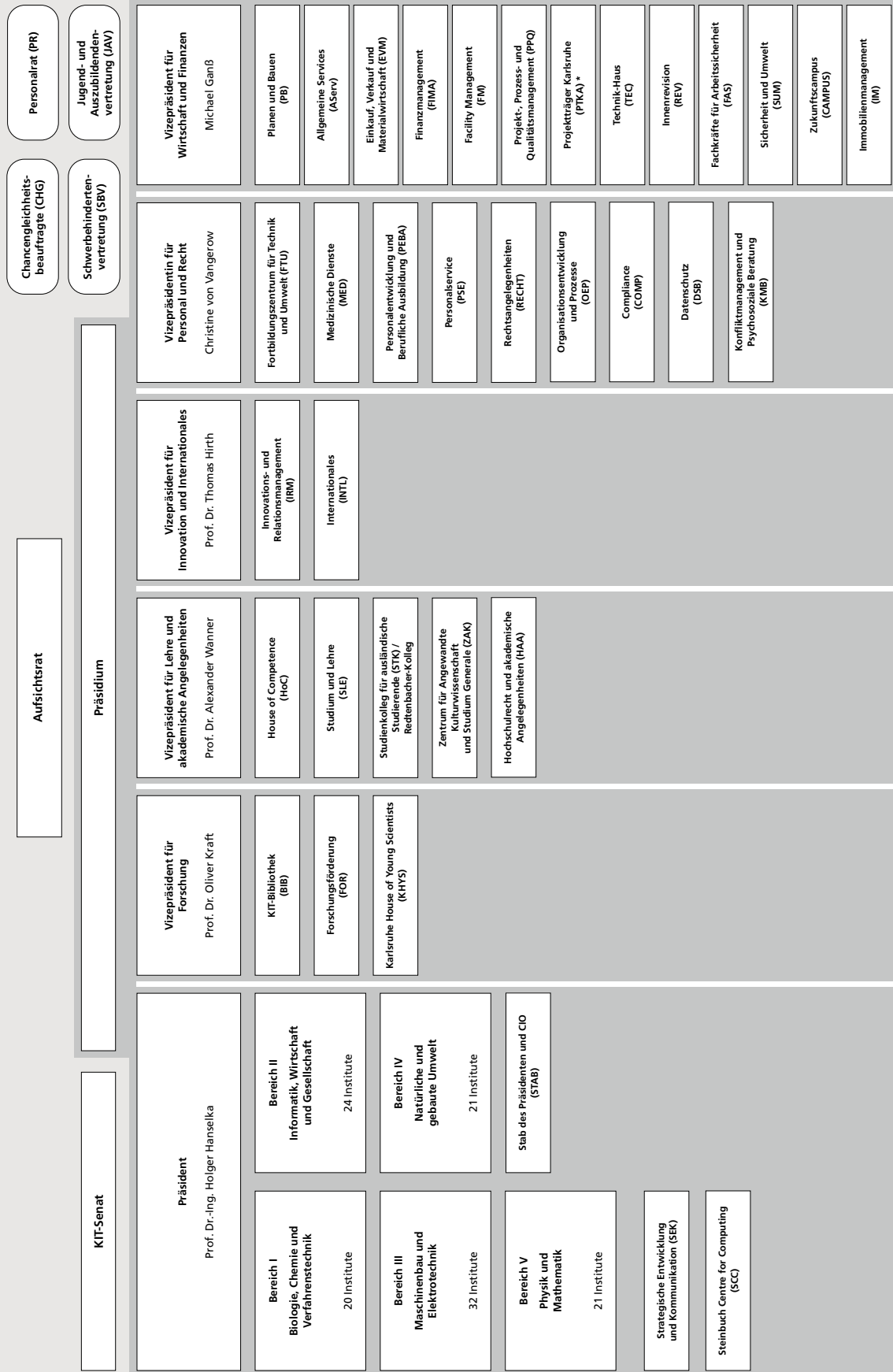
Flächenart	KIT gesamt		Campus Süd*		Campus Nord**	
	[m ²]	%	[m ²]	%	[m ²]	%
Büroflächen (einschl. Besprechungszimmern, Kopierer- und EDV-Räumen)	176 660	35,9%	102 285	34,8%	74 375	37,6%
Labore, Werkstätten, Versuchshallen	172 374	35,1%	84 883	28,9%	87 491	44,2%
Lager und Ähnliches	65 733	13,4%	37 238	12,7%	28 495	14,4%
Lehre und Studium (Hörsäle, Seminarräume, Übungsräume)	58 042	11,8%	51 890	17,7%	6 152	3,1%
Bibliotheksflächen (zentral + dezentral)	12 978	2,6%	11 641	4,0%	1 337	0,7%
Sportflächen	5 922	1,2%	5 705	1,9%	217	0,1%
Summe Hauptnutzfläche	491 709	100,0%	293 642	100,0%	198 067	100,0%
davon angemietete Flächen				19 444 m ²	2 283 m ²	

* inkl. Campus Ost und Campus West

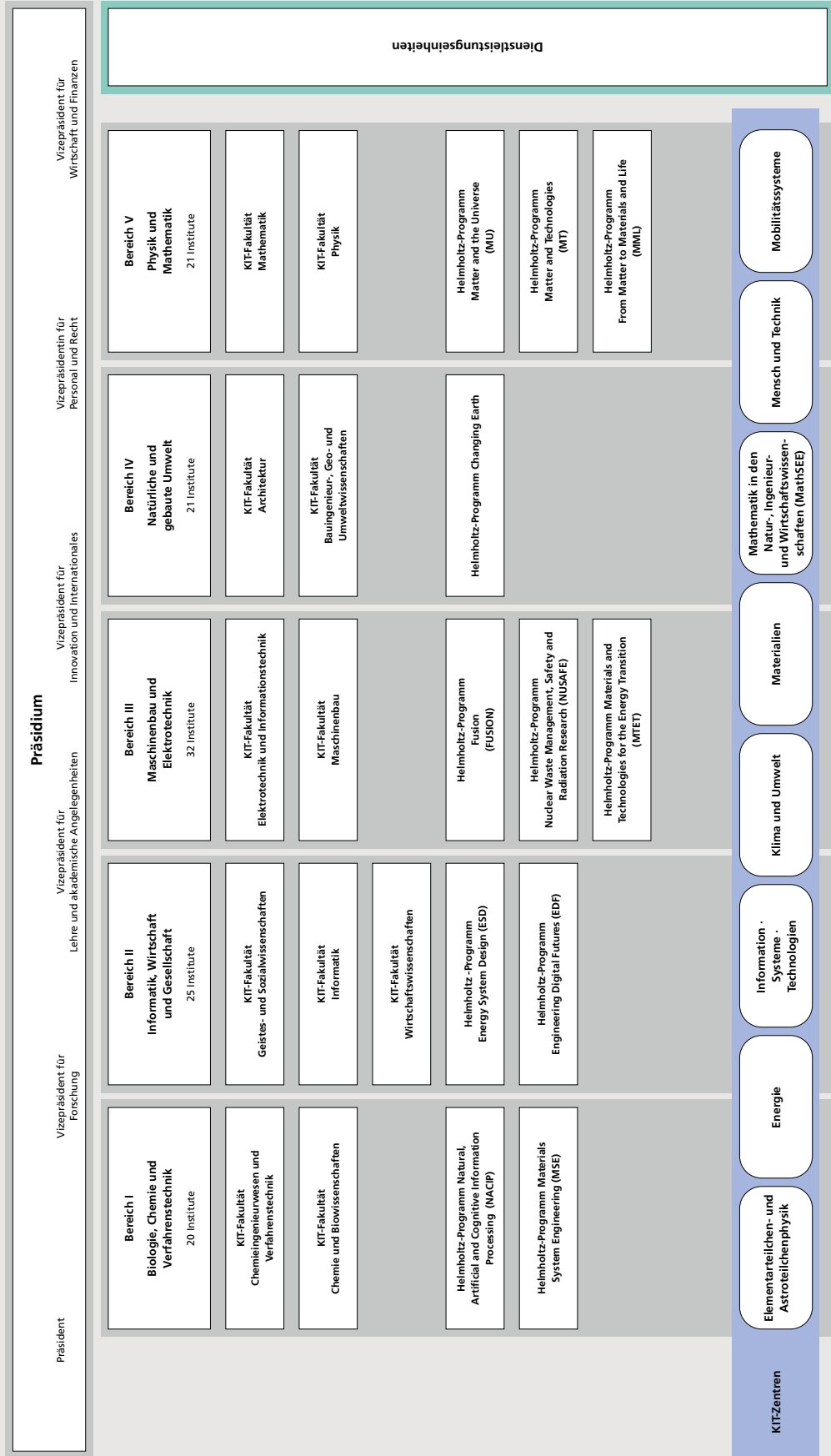
** inkl. Campus Alpin

Organisationschaubilder

Aufbauorganisation



Wissenschaftsorganisation



Impressum

Redaktion

Dr. Sabine Fodi, Dr. Joachim Hoffmann (verantwortlich),
Strategische Entwicklung und Kommunikation (SEK), Gesamtkommunikation

Daten und Zahlen: Dr. Georg Johannes Huber, SEK

Bildnachweis (Fotograf_in/ Bildnummer): Adobe Stock: 217; Albrecht, Lydia: 13, 59; Arslan, Dennis/Universität Jena: 47; AVG: 24; Berghen, Eric: 271; Behringer, Valentin: 224, 241, 255; Bramsiepe, Amadeus: Titelbild, 5, 6, 10, 11, 17, 19, 22, 23, 33, 39, 41, 42, 44, 51, 53, 58, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 77, 79, 80, 90, 94, 95, 97, 98, 99, 101, 127, 130, 133, 134, 135, 141, 142, 145, 146, 147, 160, 161, 162, 172, 178, 183, 186, 188, 191, 202, 203, 209, 213, 216, 219, 226, 231, 251, 261, 264, 270, 275, 282, 286; Brauer, Scott M.: 16; Breig, Markus: Editorial, 3, 7, 8, 28, 29, 37, 40, 49, 56, 57, 60, 61, 62, 64, 65, 72, 76, 78, 82, 100, 104, 105, 106, 107, 110, 111, 112, 113, 115, 118, 122, 124, 126, 129, 131, 136, 137, 149, 150, 151, 154, 167, 182, 189, 190, 195, 203, 212, 216, 222, 240, 258, 259, 263, 265, 267, 268, 276, 279, 284, 285; Chen, Yi: 45; Cordts, Anne: 140; Drollinger, Andreas: 102, 278; Fabry, Andrea: 55, 87, 199, 256; Fotolia: 204, 214, 223; Fraunhofer IWM/Kai Wudtke: 254; Göttisheim, Sandra: 109, 132, 165, 248, 249, 274; Goldberg, Manuel: 138; Hauser, Magali: 4, 25, 30, 31, 38, 83, 84, 88, 92, 108, 114, 117, 143, 144, 153, 164, 170, 184, 194, 206, 207, 210, 211, 221, 227, 229, 234, 235, 236, 237, 239; Heid, Kira: 197, 200, 247; HOC: 181; KASTEL/KIT: 35, 54; Kauffmann-Weiß, Sandra: 103; KCDS, KIT: 119; Krauth, Michael/AVG: 174; Kuppusamy, S.: 52; Langer, Patrick: 121, 123, 208; Leister, Lars: 43; Lober, Martin: 27, 120, 280; Meißner, Tanja: 18, 20, 85, 89, 125, 139, 147, 155, 157, 163, 166, 168, 169, 171, 173, 175, 176, 177, 179, 180, 185, 192, 198, 230, 238, 244, 262, 281; Neumann, Markus: 48; Potente, Jan/MWK BW: 272; Prevete, Riccardo: 9, 63, 93, 96, 225, 228, 232, 233; Ruf, Cynthia: 74, 81, 128, 152, 156; Schröder/RasmusUniversität Heidelberg, Hahn, Vincent/KIT: 46; Sultanova, Anastasiya: 12, 187, 193; Tkotz, Laila: 91, 252, 273, 277, 283; Westermann, Irina: 32, 116, 260; Wieser, Andreas: 36, 50; Xue, Xilai: 34, Zachmann, Gabi: 15, 62, 205, 242, 245, 257, 266.

Bildredaktion: Lydia Albrecht, Carina Lübben, Allgemeine Services (AServ) –
Dokumente (Dok) – CrossMedia (CroM)

Lektorat: Aileen Seebauer, SEK

Gestaltung, Satz und Layout: Nicole Gross, AServ – Dok – CroM

Druck: Systemedia GmbH, Würzburg

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier mit dem Gütesiegel
„Der Blaue Engel“

Stand: 31. Dezember 2021

Kontakt

Strategische Entwicklung und Kommunikation (SEK)

Leiterin: Alexandra-Gwyn Paetz

Telefon: 0721 608-41100

E-Mail: info@kit.edu

Herausgegeben von:

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka

Kaiserstraße 12

76131 Karlsruhe

Karlsruhe © KIT 2022

