



Karlsruher Institut für Technologie

1825
1956
2009

NEULAND

INNOVATION AM KIT 2018/2019

INNOVATION HEISST NEULAND SCHAFFEN

Jahr für Jahr. Neuland für Neuland.



Bild: Markus Breig / KIT

Prof. Dr. Thomas Hirth
Vizepräsident für Innovation
und Internationales

VORWORT

INNOVATION MUSS BRÜCKEN SCHLAGEN

Liebe Leserinnen und Leser,

Innovation ist eine der drei Kernaufgaben des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und wird als gleichrangig mit Forschung und Lehre betrachtet. Basis für die Innovationsaktivitäten bilden die etwa 5.000 wissenschaftlichen Beschäftigten und circa 25.100 Studierenden des KIT, die den Mut haben, Unbekanntes zu erforschen und Neuland zu betreten.

Innovationen entstehen an der Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und Anwendung, daher sehen wir es als unsere Aufgabe, eng mit der Wirtschaft zusammenzuarbeiten. Dafür braucht es mutige Grenzgänger, die bereit sind, sich auf eine gemeinsame Reise zu begeben und Technologien gemeinsam bis zur Marktreife weiterzuentwickeln.

Neben dem Transfer in die Wirtschaft wollen wir zukünftig noch stärker den Dialog mit der Gesellschaft fördern. Formate wie der jährliche Innovationstag sollen Einblick in die vielfältigen Forschungsfelder und Innovationsaktivitäten am KIT geben. Uns ist es wichtig, Transparenz zu zeigen, um aktuelle Technologien zu präsentieren, aber auch um den Bedenken gegenüber technologischen Neuerungen zu begegnen.

Mit dem Magazin NEULAND wollen wir dazu beitragen, die Brücke zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zu schlagen. Hier erzählen wir Ihnen packende Geschichten von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die ihre Ideen mit viel Einsatz zu Produkten weiterentwickeln und mit starken Industriepartnern auf den Markt bringen. Begeben Sie sich auf eine Reise und erkunden Sie ausgewählte Potenziale, Projekte und Produkte, die als Beispiele für die zahlreichen Innovationen am KIT stehen.

Ich freue mich über Ihr Interesse an NEULAND und wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre ausgewählter Innovationshighlights aus den Jahren 2018 / 2019.

Prof. Dr. Thomas Hirth
Vizepräsident für Innovation und Internationales

INHALT



12



16



26

POTENZIALE

Speicher in nachhaltigen Händen 12

Das KIT, die Universität Ulm und das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg forschen an Energiespeichern der nächsten Generation. Die Plattform CELEST schafft dafür einen standortübergreifenden Rahmen.

Unter Strom 16

Strom ohne Verlust transportieren – Supraleiter machen es möglich. Mit einem neuen Fertigungsverfahren wollen Wissenschaftler des KIT der Technologie den Weg in die Massenfertigung ebneten.

PROJEKTE

Kluge Gebäude – Zufriedene Nutzer 26

Wissenschaftler des KIT wollen im Projekt ValMoNul die Automation von Gebäuden mit den individuellen Bedürfnissen derer Nutzer in Einklang bringen.

Losgröße 1 im Sinne des Patienten 30

Prof. Fleischer und Jörg Dittus realisieren mit ARBURG die additive Fertigung von faserverstärkten Kunststoffen mit Endlosfasern. Die neue Produktionstechnik könnte in Zukunft die Maßanfertigung von Prothesen erleichtern.

PRODUKTE

Zweite Chance für Treibhausgase 40

Die Ausgründung INERATEC steht für Reaktoren im Containerformat, mit denen Abfallgase in synthetischen Kraftstoff umgewandelt werden. Besonders Luft- und Schiffsverkehr könnten vom grünen Treibstoff profitieren.

Leuchtende Zukunft 44

Michael Heidingen hat eine Schaltung entwickelt, die LED-Straßenleuchten energieeffizienter und langlebiger macht. Gemeinsam mit Industriepartnern wagt er den Feldversuch.

BILANZ

Innovationskennzahlen des KIT 54

Ausgezeichnet 58

WEITERE THEMEN

„Innovation braucht Grundlagenforschung“ 22

„Künstliche Intelligenz in künstlichen Körpern“ 36

Was wurde aus ... 50



30



40



44

Bilder v.l.o.n.r.u.: Stocksnapper, Pajor Pawel, A Lot Of People, Apple's Eyes Studio, Aun Photographer, dailin / alle Shutterstock, bearbeitet von DER PUNKT

HIGHLIGHTS

Um zukunftsweisenden Ideen den Weg in die Anwendung zu ebnen, wurden 2018 und 2019 regionale, nationale und internationale Kooperationen ausgebaut. Renommierte Preise bestätigen außerdem die herausragende Gründungskultur am KIT.



SPATENSTICH FÜR FORSCHUNGSFABRIK

Auf dem Campus Ost des KIT entsteht aktuell die Karlsruher Forschungsfabrik, für die im Januar 2019 der offizielle Spatenstich erfolgte. Gemeinsam mit der Fraunhofer-Gesellschaft möchte das KIT dort ab Ende 2020 neue, noch unreife Produktionstechnologien testen und schnell zur industriellen Serienreife bringen – und das mithilfe modernster Digitalisierungsmethoden.

KRAFTSTOFFE NEU DENKEN

Das KIT, Partner aus der Automobilindustrie und die Landesregierung wollen künftig Verfahren zur Aufbereitung synthetischer Kraftstoffe, sogenannte „reFuels“, weiter erforschen. Mit dem Ziel, Kraftstoffe zukünftig unter anderem aus nachhaltig biogenen Reststoffen in großem Maßstab produzieren zu können, startete im Juli 2018 das Projekt „reFuels – Kraftstoffe neu denken“.



FEIERLICHER ABSCHLUSS DES UPCAT#6

Rund 200 Besucher kamen im Juni 2018 zum upCAT Demo Day ins Zentrum für Kunst und Medien (ZKM). Er bildete den Abschluss des KIT-eigenen Accelerators. Vier Gründerteams wurden über 12 Wochen bei der Ausarbeitung ihrer Geschäftsideen begleitet. Den finalen Pitch hat das Start-up auvisus für die Entwicklung einer Selbstbedienungskasse mit künstlicher Intelligenz gewonnen.



DEUTSCHER GRÜNDERPREIS FÜR INERATEC

Im September 2018 wurde INERATEC mit dem Deutschen Gründerpreis ausgezeichnet – der bedeutendsten Auszeichnung für erfolgreiche Start-ups und herausragende Unternehmer in Deutschland. Das Gründerteam mit Wurzeln am KIT entwickelt und vertreibt chemische Mini-Reaktoren im Containerformat, mit denen beispielsweise überschüssige Solar- oder Windenergie in synthetische Kraftstoffe umgewandelt werden kann. Die Container lassen sich beliebig erweitern und können durch ihre Kompaktheit dezentral genutzt werden – überall dort, wo bisher ungenutzte Energie entsteht (siehe Seite 40).

JUBILÄUM: ZEHN JAHRE GAMI IN CHINA

Zum zehnten Geburtstag des Global Advanced Manufacturing Institute (GAMI) in Suzhou, einer Außenstelle des Instituts wbk, wurde im November 2018 die Artificial Intelligence Innovation Factory (AIIF) eröffnet. Die neue deutsch-chinesische Forschungsfabrik zur künstlichen Intelligenz in der industriellen Produktion dient als Forschungs- und Schulungsumgebung für Wissenschaftler und Industriepartner.



Bilder v.l.n.r.: Amadeus Bramsipe / KIT | KD Busch / e-mobil BW | Marcos González / KIT | Franziska Krug / Getty Images | GAMI / KIT | IRM / KIT | Igor Farberov / Helmholtz



100. GRÜNDERGRILLEN AM KIT

Sich zwanglos mit anderen Gründern und Netzwerkpartnern austauschen – diese Idee liegt dem Gründergrillen am CUBE zugrunde, das jeden 3. Donnerstag im Monat stattfindet. Rund 150 Personen kamen im Mai 2019 zum 100. Jubiläum, um traditionell bei Bratwurst, Drinks und Musik zu feiern. Highlight war der Gründerpitch, den das Team von Room-PriceGenie für sich entscheiden konnte.

KIT BEIM INNOVATION FORUM IN TEL AVIV

Im Oktober 2018 veranstaltete die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren das Innovation Forum, eine Konferenz in Tel Aviv zur Eröffnung ihres Auslandsbüros. Auch das KIT war vertreten: Prof. Dr. Thomas Hirth, Vizepräsident für Innovation und Internationales, stellte in seiner Keynote Maßnahmen und Erfolgsbeispiele des Technologietransfers am KIT vor.



INNOVATION ERLEBEN

Neue Ideen entwickeln, innovative Technologien kennenlernen, sich mit Experten austauschen, Gleichgesinnte treffen, den eigenen Horizont erweitern: Verschiedene Veranstaltungen rund um das Themenfeld Innovation fördern den Austausch zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft.

NEULAND – DER INNOVATIONSTAG AM KIT

Über 750 Besucher kamen am 27. Juni 2018 an den Campus Süd des KIT, um beim Innovationstag NEULAND spannende Technologien, Start-ups und Transferprojekte kennenzulernen. Das jährliche Event bietet ein buntes Programm mit über 20 Seminaren, Ausstellungen und einer spannenden Keynote am Abend. Wir freuen uns, auch am 10. Juli 2019 wieder zahlreiche Industriepartner, Investoren, Studierende und Beschäftigte begrüßen zu dürfen.



JUNI

INNOVATION DAY IN CHINA

Kooperationen in Asien: Zum dritten Mal fand am 11. September 2018 der KIT Innovation Day im chinesischen Suzhou statt. Er bildet eine Plattform für Hochschulen und Unternehmen aus China, die Interesse haben, mit dem KIT

SEPTEMBER

in den Bereichen Forschung und Technologietransfer zusammenzuarbeiten. Vor über 100 Gästen präsentierten Vertreter von Instituten des KIT marktreife Technologien rund um die Themen Automation, Mobility Systems und Robotics.

THEMENTAG DES KIT-BUSINESS-CLUBS

Der KIT-Business-Club betreut seine Mitglieder durch die persönliche Vermittlung von Technologien und Kontakten am KIT und organisiert mehrmals im Jahr exklusive Veranstaltungen wie den Thementag. Am 29. November 2018 stand dieser unter dem

Motto „Mobilität im Umbruch“. Neben innovativen Vorträgen und spannenden Diskussionsrunden besuchten die 60 Teilnehmer verschiedene Institutslabore am Campus Ost des KIT. Das thematisch passende „Scientific Dinner“ rundete den Tag ab.

NOVEMBER

OKTOBER

EIN ABEND MIT FRANK THELEN

Frank Thelen, Unternehmer und Jurymitglied der Fernsehshow „Die Höhle der Löwen“, besuchte am 02. Oktober 2018 das KIT.

In seiner Keynote lobte der Investor die vielen hochtechnologischen Gründungen aus dem KIT und berichtete unter anderem, wie Start-ups ihn von einem Investment überzeugen können. Highlight des inspirierenden Abends: Ähnlich wie in der TV-Gründershow durften fünf Start-ups aus dem KIT pitchten. Das Siegerteam INERATEC durfte sich über ein Einzelcoaching mit Frank Thelen als Gewinn freuen.



APRIL

KIT AUF DER HANNOVER MESSE INDUSTRIE

Vom 01. bis 05. April 2019 präsentierte das KIT auf der Hannover Messe Industrie ein breites Spektrum an Technologien – vom selbstlernenden System für Sprachübersetzungen bis hin zur elektronischen Nase. In den Hallen „Research & Technology“ und „Energy“ sowie im Netzwerkpark „Young Tech Enterprises“ konnten Besucher ausgewählte Forschungsprojekte und Gründerteams des KIT kennenlernen.



115

Erfindungsmeldungen

2018 wurden 115 Erfindungsmeldungen von Beschäftigten des KIT eingereicht, aus denen 63 Patentanmeldungen hervorgegangen sind.

POTENZIALE

Aus Konzepten und Projekten am KIT entstehen jedes Jahr aufs Neue begeisternde Resultate. Ideen von Studierenden, Beschäftigten und Absolventen des KIT wirken weit über den Campus hinaus.

158

Technologieangebote

Auf der Technologiebörse RESEARCH TO BUSINESS des KIT werden 158 aktuelle und zumeist patentgeschützte Technologien des KIT zur Verwertung, Kooperation oder Lizenzierung angeboten.

5744

Absolventen

2018 haben 5744 Absolventen ihr Studium am KIT abgeschlossen. Ein großer Teil von ihnen geht als High Potentials in die Industrie.

SPEICHER IN NACHHALTIGEN HÄNDEN

Das KIT, die Universität Ulm und das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg forschen an Energiespeichern der nächsten Generation. Die Plattform CELEST schafft dafür einen standortübergreifenden Rahmen.



MITGLIEDER
29 Institute und
44 wissenschaftliche
Gründungsmitglieder



ZIEL
Europäisches Flaggschiff
auf dem Gebiet der
elektrochemischen
Batterieforschung



SCHWERPUNKTE
Li-Akkus,
Post-Li-Technologien,
Brennstoffzellen,
Redox-Flow-Batterien

Lithium und Kobalt sind kostbare Rohstoffe. Sie bilden die Basis von Lithium-Ionen-Akkus, die nicht nur Mobiltelefone und Laptops mit Strom versorgen, sondern auch immer mehr Elektrofahrzeuge mit Energie speisen. Während die Nachfrage nach leistungsstarken Energiespeichern steigt, nehmen die Rohstoffvorkommen jedoch stetig ab. Hinzu kommen geopolitische Unsicherheiten: Beispielsweise findet man die mit Abstand größten Vorkommen von Kobalt im Kongo – einem von Bürgerkriegen geprägten Land, in dem der Rohstoff teilweise noch immer unter menschenunwürdigen Bedingungen abgebaut wird.

„Es ist an uns Forschern, bereits heute Lösungen für die Herausforderungen der Zukunft zu erarbeiten“, so Professor Maximilian Fichtner, Direktor von CELEST und stellvertretender Direktor des Helmholtz-Instituts in Ulm (HIU), das am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) initiiert wurde.



Bild: Stocksnapper / Shutterstock, bearbeitet von DER PUNKT

Um die Zusammenarbeit zu stärken und gemeinsame Forschungsaktivitäten zu verstetigen, haben die Universität Ulm und das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) gemeinsam mit dem KIT im Januar 2018 mit CELEST die größte deutsche Forschungs- und Entwicklungsplattform für Energiespeichersysteme gegründet. Die Abkürzung steht für Center for Electrochemical Energy Storage Ulm & Karlsruhe.

Der Fokus von CELEST liegt auf drei Themenfeldern: Lithium-Ionen-Technologie, Energiespeicherung jenseits von Lithium und alternative Techniken zur elektrochemischen Energiespeicherung, etwa Brennstoffzellen oder Redox-Flow-Batterien. „Uns war es wichtig, spezifische Kompetenzen zu bündeln, ohne thematisch zu sehr eingengt zu sein. Dies ermöglicht es uns, bestehende Technologien wie die Lithium-Ionen-Batterie weiterzu-

entwickeln, aber gleichzeitig über den Tellerrand zu blicken und mit alternativen Rohstoffen zu forschen“, erklärt Professor Helmut Ehrenberg. Er leitet das Institut für Angewandte Materialien – Energiespeichersysteme (IAM-ESS) am KIT und ist als stellvertretender Direktor von CELEST tätig.

„Trotz der räumlichen Distanz ist es ein riesiger Vorteil, Partner zu haben, mit denen man sich austauschen kann. Von der Grundlagenforschung bis hin zur Anwendung können wir von der gesammelten Expertise aller CELEST-Mitglieder profitieren.“

Prof. Dr. Helmut Ehrenberg,
Karlsruher Institut für Technologie

EXZELLENZCLUSTER „ENERGY STORAGE BEYOND LITHIUM“

Die steigende Bedeutung nachhaltiger Energiespeichersysteme verdeutlicht der gemeinsame Exzellenzcluster des KIT und der Universität Ulm, welcher seit Januar 2019 im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder für zunächst sieben Jahre gefördert wird. Aus insgesamt 88 eingereichten Clusteranträgen wählte die Deutsche Exzellenzkommission den Antrag „Energiespeicherung jenseits von Lithium – Neue Konzepte für eine nachhaltige Zukunft“ zusammen mit weiteren 56 Anträgen aus.

Zentrales Ziel des Clusters ist es, ein fundamentales Verständnis der elektrochemischen Energiespeicherung in neuartigen Systemen zu erarbeiten, grundlegende Materialeigenschaften mit kritischen Leistungsparametern zu verbinden und so die Grundlagen für die praktische Nutzung von Post-Lithium-Technologien zu schaffen. Das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) und die Justus-Liebig-Universität Gießen agieren dabei als Partner.



Prof. Dr. Maximilian Fichtner und Prof. Dr. Helmut Ehrenberg im Batterietechnikum des KIT, wo unter anderem neue Verfahren in der Zellfertigung erforscht werden.

Ehrenberg betont außerdem: „Mit CELEST schenken wir der Batterieforschung endlich die Aufmerksamkeit, die gesellschaftlich gefordert wird. Hier können Technologien im Gesamtkontext getestet werden, statt nur einzelne Komponenten und Prozesse zu betrachten.“

Aktuell forschen die CELEST-Mitglieder unter anderem an Magnesium- und Natrium-Ionen-Batterien. Diese Rohstoffe sind in Europa in größeren Mengen vorhanden, ungiftig und einfach zu recyceln. Verglichen mit Lithium-Ionen-Batterien verfügen sie zwar über eine geringere Energiedichte und sind dadurch bei gleicher Leistung wesentlich schwerer. „Wenn es um stationäre Anwendungen geht, dann ist eine geringe Masse aber auch nicht unbedingt erforderlich. Da zählt eher, dass das Speichermedium langlebig und kostengünstig ist und man einen ökologisch weniger bedenklichen Fußabdruck hinterlässt. Meine Vision ist eine nachhaltige Energietechnologie“, so Ehrenberg.

Auch im Bereich Aus- und Weiterbildung will man bereits heute die Weichen für die Zukunft stellen. So laufen aktuell Planungen für eine gemeinsame Graduiertenschule. Fichtner erklärt: „Wir wollen der Gesellschaft nicht nur technische Neuerungen bereitstellen, sondern auch gut

ausgebildetes Personal. Schulungen spielen bei CELEST eine zentrale Rolle, schließlich bilden qualifizierte Nachwuchswissenschaftler die Basis für den Erfolg unserer Forschung.“

„Wirklich erfolgreich sind wir aber erst dann, wenn unsere Forschungsergebnisse auch auf Interesse seitens der Industrie stoßen“, betont Fichtner. Ein Jahr nach dem Start von CELEST fruchtet die gebündelte Forschungsexpertise bereits. Verschiedenste Kooperationspartner stehen mit den Forschern in Kontakt, beispielsweise Materialhersteller oder Mobilitätsdienstleister. Eine wichtige Rolle spielt dabei auch das Batterietechnikum am Campus Nord des KIT – eine Forschungsfabrik, in der Projekte mit hoher Marktnähe umgesetzt werden. Von der Entwicklung neuer Materialien und Zellen bis hin zur Integration in das Gesamtsystem werden hier ganzheitliche Ansätze in Kooperation mit der Wirtschaft verfolgt. Ehrenberg und Fichtner blicken optimistisch in die Zukunft: „Gute Grundlagen sind geschaffen. Jetzt liegt es an uns, etwas daraus zu machen.“



MEHR ZU CELEST
www.celest.de

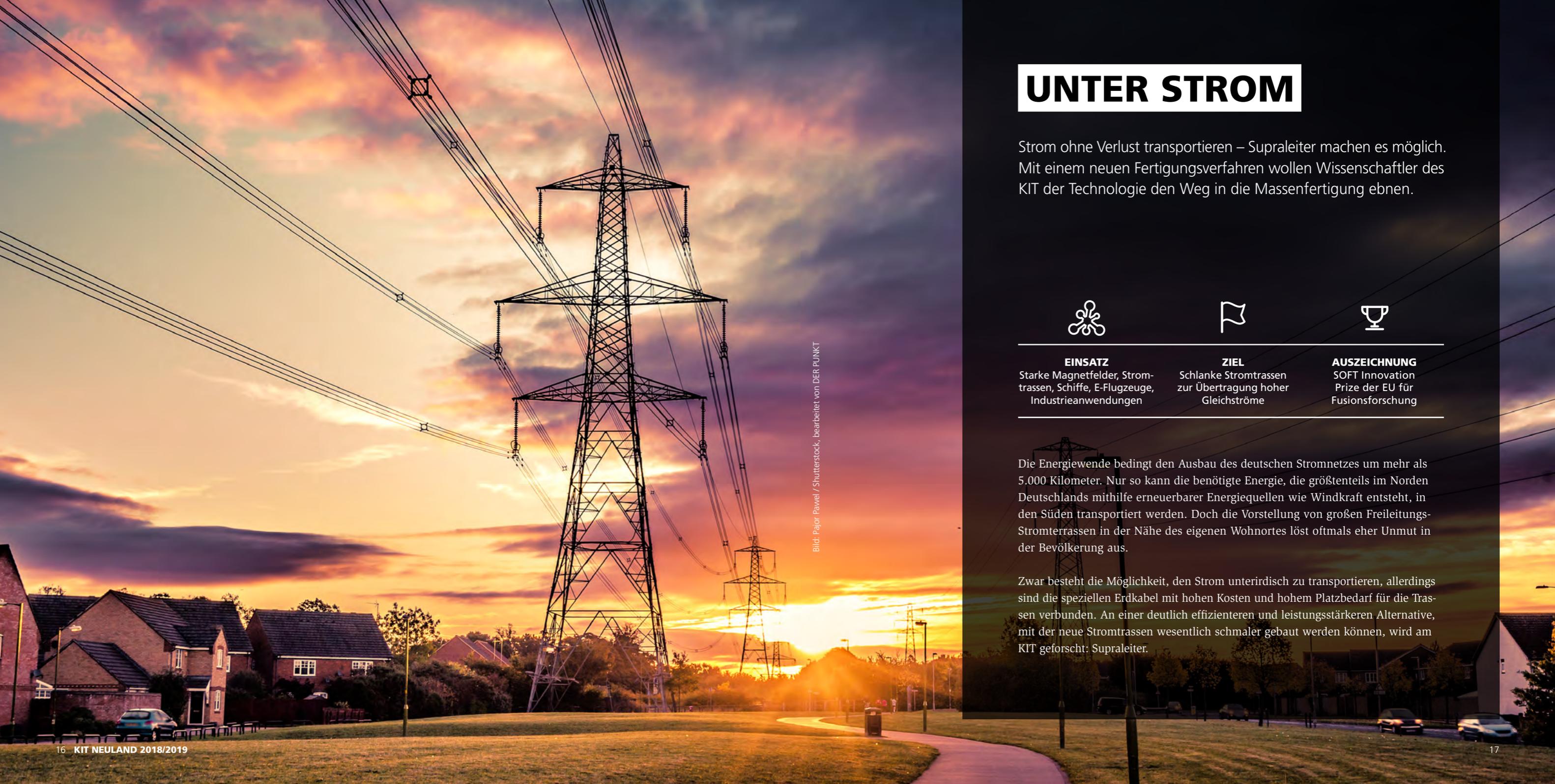


Bild: Pajon Pawel / Shutterstock, bearbeitet von DER PUNKT

UNTER STROM

Strom ohne Verlust transportieren – Supraleiter machen es möglich. Mit einem neuen Fertigungsverfahren wollen Wissenschaftler des KIT der Technologie den Weg in die Massenfertigung ebnen.



EINSATZ
Starke Magnetfelder, Stromtrassen, Schiffe, E-Flugzeuge, Industrieanwendungen



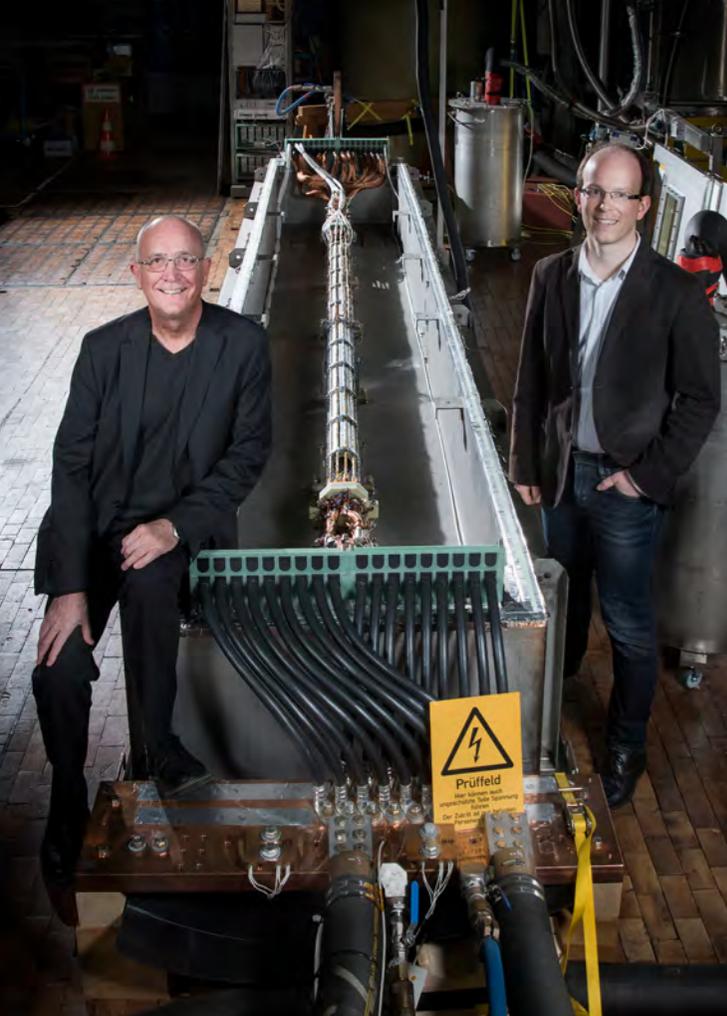
ZIEL
Schlanke Stromtrassen zur Übertragung hoher Gleichströme



AUSZEICHNUNG
SOFT Innovation Prize der EU für Fusionsforschung

Die Energiewende bedingt den Ausbau des deutschen Stromnetzes um mehr als 5.000 Kilometer. Nur so kann die benötigte Energie, die größtenteils im Norden Deutschlands mithilfe erneuerbarer Energiequellen wie Windkraft entsteht, in den Süden transportiert werden. Doch die Vorstellung von großen Freileitungs-Stromtrassen in der Nähe des eigenen Wohnortes löst oftmals eher Unmut in der Bevölkerung aus.

Zwar besteht die Möglichkeit, den Strom unterirdisch zu transportieren, allerdings sind die speziellen Erdkabel mit hohen Kosten und hohem Platzbedarf für die Trassen verbunden. An einer deutlich effizienteren und leistungsstärkeren Alternative, mit der neue Stromtrassen wesentlich schmaler gebaut werden können, wird am KIT geforscht: Supraleiter.



Dr. Walter Fietz und Dr. Michael Wolf vor einem supraleitenden Hochstrom-Demonstrator am ITEP. Hier wurde ein supraleitendes Kabel – bestehend aus zwölf HTS CroCos – getestet, das 35.000 Ampere bei Kühlung mit flüssigem Stickstoff trug.

Dr. Walter Fietz und Dr. Michael Wolf sind wissenschaftliche Mitarbeiter am Institut für Technische Physik (ITEP) und kennen die Vorteile der Technologie: „Supraleiter ermöglichen einen nahezu verlustfreien Transport von Gleichstrom bei extrem niedrigen Temperaturen. Allerdings erfordert die Handhabung ein sehr großes Knowhow, was die industrielle Anwendung erschwert.“

Entdeckt wurden Supraleiter bereits 1911. Lange Zeit ging man davon aus, dass Supraleiter nur unterhalb 30 Kelvin (-243°C) funktionieren, was eine Kühlung mit Helium erfordert. Eine regelrechte Revolution war 1987 die Entdeckung von Hochtemperatur-Supraleitern (HTS), die bereits bei 77 Kelvin (-196°C) supraleitende Eigenschaften aufweisen – eine wesentlich energiesparendere und dadurch günstigere Lösung, da HTS-Kabel mit flüssigem Stickstoff gekühlt werden können.

„Die Basis solcher Leiter bilden dünne Metallbänder, die mit einer nur zwei Mikrometer dicken Schicht aus supraleitendem Yttrium-Barium-Kupferoxid versehen werden. Um diese Bänder auch im großen Maßstab einsetzen zu können, beschäftigten wir uns mit der Frage, wie man sie bestmöglich bündeln kann“, so Fietz. Das Ergebnis ist ein neues Leiterdesign, bei dem außen vier Millimeter breite Bänder und in der Mitte sechs Millimeter breite Bänder gestapelt sind.

Schaut man sich den Leiter im Querschnitt an, erkennt man die namensgebende Kreuzform des HTS CrossConductors, kurz HTS CroCo. Zur Herstellung wurde am KIT ein von vorneherein auf industrielle Fertigung und große Längen ausgelegtes Verfahren entwickelt, in dem die HTS-Bänder in einem Schritt geordnet, zum Kreuz verlötet, falls gewünscht verdrillt und mit Lot auf einen kreisförmigen Querschnitt aufgefüllt werden können. „Wir fertigen derzeit mit einer

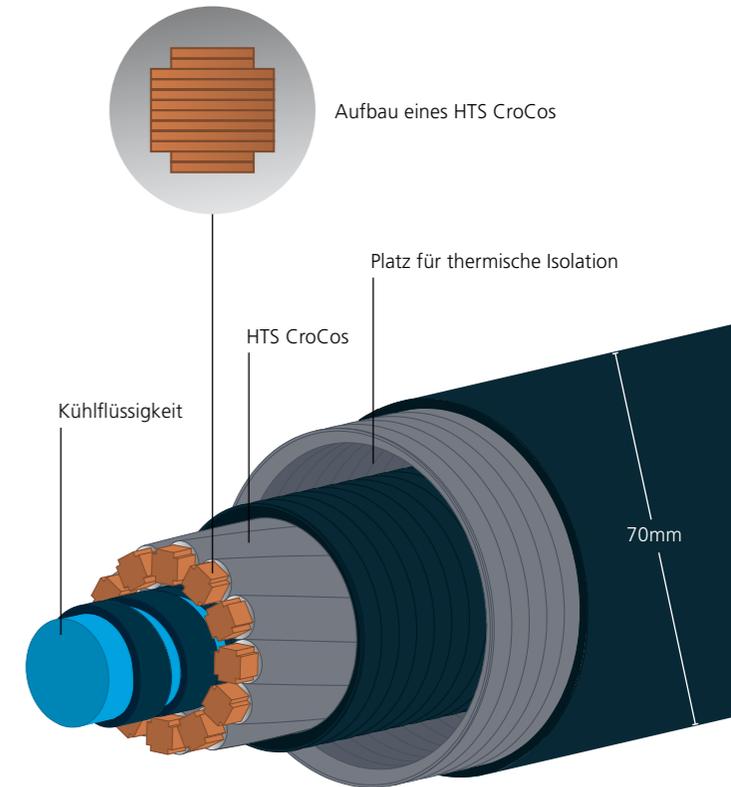
„Wir forschen nicht, um uns Erfinder nennen zu können, sondern um die Technologie eines Tages in der Anwendung zu sehen.“

Dr. Walter Fietz

Geschwindigkeit von etwa 30 Zentimetern pro Minute, aber das kann sicher bei Bedarf noch erhöht werden“, erklärt Wolf. Je nach Bedarf lässt sich die Breite der HTS-Bänder variieren. Ein HTS CroCo, der aus vier und sechs Millimeter breiten Bändern besteht, hat einen Durchmesser von lediglich 9,7 Millimetern und kann bei 77 Kelvin etwa 3.100 Ampere verlustfrei transportieren. Andere Geometrien wurden aber ebenfalls bereits im Labormaßstab gefertigt und getestet.

HTS CroCos können als Basiseinheit für Hochstromkabel dienen, indem mehrere von ihnen kombiniert werden. In einem Demonstrator, der 2018 am KIT errichtet wurde, hat man den Prototypen eines Kabels getestet, das aus 12 HTS CroCos bestand. Dieses Kabel trug 35.000 Ampere – ein enorm hoher Strom verglichen mit einem normalen Freileitungs-Gleichstrom mit ca. 2.000 Ampere pro Ader oder einer handelsüblichen Steckdose mit nur 16 Ampere.

„Nun wollen wir unsere Forschung auch in die Anwendung bringen. Dazu arbeiten wir mit Vision Electric Super Conductors als Industriepartner zusammen. Das Unternehmen ist ein Systemintegrator für schlüsselfertige, supraleitende Systeme und hat unsere Technologie lizenziert, so Fietz. „HTS CroCo kann in diversen industriellen Anwendungen Einsatz finden – von der Anbindung von Solarparks über Spulen zur Erzeugung großer Magnetfelder bis hin zur Gleichstromversorgung auf Schiffen oder Hochstromleitungen in künftigen vollelektrischen Flugzeugen“, sagt Fietz und ergänzt: Unser nächster wichtiger Meilenstein ist, zu demonstrieren, dass die CroCos in großer Länge gefertigt und direkt auf eine Kabeltrommel aufgewickelt werden können.“



Schematische Darstellung des am KIT entwickelten Kabels aus zwölf HTS CroCos

IN KOOPERATION ZUM MARKTEINTRITT

VISION ELECTRIC SUPER CONDUCTORS (VESC) hat die HTS-CroCo-Technologie lizenziert und baut nun eine eigene CroCo-Produktion auf, um das Angebot für supraleitende Systeme zu erweitern. Das Unternehmen ist Pionier bei der Entwicklung und wirtschaftlichen Anwendung der Supraleitertechnologie und kann von der besonderen Kompaktheit des HTS-CroCo profitieren. Die am KIT entwickelte Technologie kann zukünftig beispielsweise in Elektrolysen oder Datacenter zum Einsatz kommen.

Bilder v.l.n.r.: Markus Breig / KIT | Dr. Michael Wolf / KIT



DR. WALTER FIETZ IM INTERVIEW ZUR IDEE DER CROCOS
www.neuland.kit.edu/fietz-video



Bild: Markus Brägg / KIT

FOLGEFÖRDERUNG FÜR KASTEL

Die zunehmende digitale Vernetzung erfordert neue Lösungen für die IT-Sicherheit. Zur Unterstützung von Gründungsprojekten rund um IT-Sicherheit am KIT wurde der Gründungsinkubator KASTEL initiiert. Dieser wird für weitere zwei Jahre durch das Bundesministerium für Bildung & Forschung (BMBF) gefördert, um innovative Ideen in diesem Bereich schneller in die Anwendung zu bringen. Mit dem Start der neuen Förderphase hat sich der Inkubator einen neuen Namen gegeben: StartUpSecure KASTEL, angelehnt an die Initiative „StartUpSecure“ des BMBF.

AUSWEIS FÜR FISCH

Die eindeutige Identifizierung von Edelfischzuchtarten, wie den beliebten Koi-Karpfen, könnte mit einem neuartigen „Barcode“, der am KIT entwickelt wurde, noch sicherer werden. Dabei wird dem Fisch ein flexibler Faden aus biokompatiblen Kunststoff mit einem aufgetragenen Strichcode aus Gold unter die Rückenflosse injiziert. Er ist unter der Haut kaum spürbar und der Code wird erst mithilfe von Infrarotstrahlung, bei der die Fische nahezu transparent erscheinen, für die Infrarotkamera sichtbar. Eine Bilderkennungssoftware hilft bei der Auswertung der eindeutigen Barcodes. Die Technologie wurde ursprünglich für das Tracking von Einzeltieren in medizinischen Untersuchungen oder Versuchsreihen im Schwarm, beispielsweise bei Verhaltensstudien, entwickelt.



Bild: Pexels / pixabay



Bild: Shidhartha De / Formula Student Germany

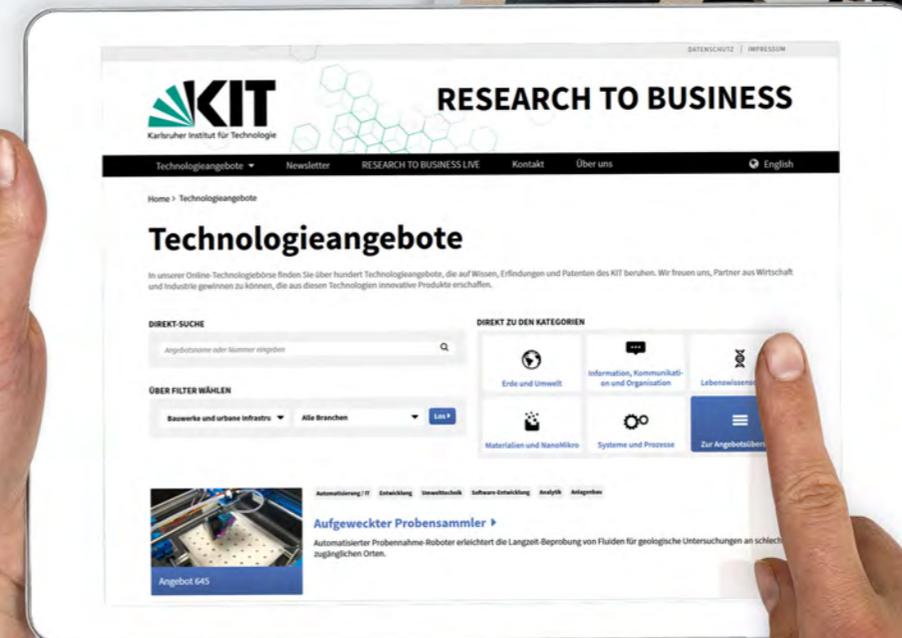
NEUE FÜGETECHNIK FÜR DEN CFK-LEICHTBAU

Faserverbundwerkstoffe, wie karbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK), werden aufgrund der Effizienzsteigerung durch Gewichtsreduktion bevorzugt in der Automobil-, Luftfahrt- und Sportindustrie genutzt. Zum Beispiel setzt der Rennsport schon lange auf CFK-Leichtbauteile. Für den massentauglichen Einsatz fehlt es bisher an kostengünstigen, wirtschaftlichen Verbindungen für Metall- und CFK-Bauteile. Wissenschaftler des KIT haben neuartige hochbelastbare Inserts aus Harz entwickelt, die bereits während der Fertigung von CFK-Sandwichstrukturen eingebracht werden. Aufgrund der Prozessintegration erübrigen sich nachträgliche Fügeschritte und die Karbonfasern bleiben im Fertigungsprozess unbeschadet.

TECHNOLOGIEN ENTDECKEN

Sie sind auf der Suche nach Technologien und Know-how zur Weiterentwicklung Ihres Unternehmens oder Produktportfolios? Sie interessieren sich für anwendungsnahe Forschung und Entwicklungen mit hohem Marktpotenzial? Dann registrieren Sie sich für den kostenfreien Newsletter RESEARCH TO BUSINESS oder besuchen Sie unsere Online-Technologiebörse mit über 150 Technologieangeboten.

www.kit-technologie.de





INTERVIEW

Prof. Dr. Oliver Kraft, Vizepräsident für Forschung (links) und Prof. Dr. Thomas Hirth, Vizepräsident für Innovation und Internationales (Mitte)

„Innovation braucht Grundlagenforschung.“

Erkenntnisorientierte Forschung legt den Grundstein für zukünftige Innovationen. Professor Dr. Hirth und Professor Dr. Kraft sprachen über das Zusammenspiel der beiden Ressorts am KIT.

In der Exzellenzstrategie des KIT spielt die Überführung von Forschungsergebnissen in Wirtschaft und Gesellschaft eine wichtige Rolle. Wie hängen Transfer und Innovation zusammen?

Prof. Hirth: Der Wissens- und Technologietransfer ist eine integrative Aufgabe von Forschung, Lehre und Innovation. Alle drei Säulen sind dafür verantwortlich, Ergebnisse nach außen zu tragen – in welcher Form auch immer. Das Besondere am KIT ist die Vielfalt der Themen und daraus resultierend auch der Innovationen. Diese Vielfalt wollen wir auch nach außen darstellen. Transfer ist dabei aber nicht als Einbahnstraße zu verstehen, es geht eher um die Wechselwirkung im Zusammenspiel mit Wirtschaft und Gesellschaft.

Prof. Kraft: Als Helmholtz-Zentrum ist es unsere Aufgabe, Ergebnisse für die Gesellschaft nutzbar zu machen. Wir können uns nicht nur auf den reinen Erkenntnisgewinn konzentrieren. Vielmehr geht es um die Verwertbarkeit der Ergebnisse. Die Grundlagenforschung legt quasi den Grundstein für Transfer und Innovation.

Wie können Ergebnisse aus der Grundlagenforschung noch besser genutzt werden?

Prof. Kraft: Es hilft nicht, sich von Anfang an zu sehr darauf zu versteifen, was man mit Forschungsergebnissen anstellt. Stattdessen geht es bei der Grundlagenforschung um die Freiheit der Forschung und den reinen Erkenntnisgewinn. Erst wenn dieser Schritt erfolgt ist und ein

interessantes Forschungsergebnis vorliegt, sollten sich Wissenschaftler mit der Frage nach der Verwertung beschäftigen. Hier gilt es, unsere Beschäftigten bestmöglich zu unterstützen.

„Es braucht Beharrlichkeit, um Innovationen voranzubringen.“

Prof. Dr. Thomas Hirth

Wo liegen die Herausforderungen?

Prof. Hirth: Die große Herausforderung besteht darin, Forschungsthemen mit Innovationspotential zu identifizieren. Bei der Vielzahl von Instituten ist es nicht immer einfach, alle Erfindungen zu kennen. Hier müssen die wissenschaftlichen Beschäftigten auch Eigeninitiative zeigen. Das KIT muss aber auch die entsprechenden Rahmenbedingungen schaffen und die nötigen Ressourcen für Ausstattung und Beschäftigte zur Verfügung stellen. Hinzu kommt die Beharrlichkeit, die es braucht, um Innovationen voranzubringen.

Innovationen entstehen oft eher zufällig. Sollte es trotz Zufall eine Strategie geben?

Prof. Kraft: Eine Strategie ist wichtig – und zwar ab dem Zeitpunkt des Erkenntnisgewinns. Hier müssen wir sicherstellen, dass die richtigen Mechanismen greifen, etwa die Absicherung der Erfindung über Patente und die

Unterstützung der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Verwertung. Das darf man nicht dem Zufall überlassen.

Prof. Hirth: Dabei ist es wichtig zu zeigen, dass ein wissenschaftliches Paper und ein Patent nicht im Widerspruch stehen, solange man die richtige Reihenfolge einhält. Die Dienstleistungseinheit IRM steht hier gerne beratend zur Seite.

In welcher Form greifen die beiden Ressorts Forschung und Innovation am KIT konkret ineinander?

Prof. Hirth: Im Zuge der Exzellenzstrategie wurde deutlich, dass wir auf allen Ebenen zusammenarbeiten müssen, um das KIT voranzubringen. Das betrifft nicht nur die Ressorts Forschung und Innovation, sondern das gesamte Präsidium und dessen Verantwortungsbereiche. Gemeinsam müssen wir die Technologien identifizieren, die Perspektive haben. Ein gutes Beispiel für die Zusammenarbeit sind die Zentren des KIT, in denen zentrale Forschungsthemen gebündelt werden.

Prof. Kraft: An den KIT-Zentren findet man eine gute Mischung aus exzellenter Forschung und erfolgreichen Verwertungsinitiativen. Die Zentren dienen aber auch als Schaufenster, um die Ergebnisse der Außenwelt sichtbar zu machen. Das spiegelt auch ein wenig unsere Rolle als Vizepräsidenten wider. Während ich eher als Innenminister des KIT agiere, übernimmt Professor Hirth – im übertragenen Sinne – die Rolle des Außenministers.

1.949 Schutzrechte

Das KIT hält ein Portfolio von 1.949 Schutzrechten, von denen circa 65 Prozent im Rahmen von Verträgen verwertet sind.

PROJEKTE

Auf dem soliden Fundament von Forschung und Lehre können am KIT zielgerichtet Innovationsprojekte aufgebaut und, dank der guten Infrastruktur und Organisation, durchgeführt werden. Die jüngsten Erfolge sind der Beweis für die Kreativität und Leistungskraft.

40 Preise

für innovative Ideen, Technologien und Verfahren wurden 2018 an wissenschaftliche Beschäftigte oder Gründungen des KIT vergeben.

31 Millionen Euro

Das KIT hat 2018 31 Millionen Euro an Mitteln aus der Industrie eingenommen.

KLUGE GEBÄUDE – ZUFRIEDENE NUTZER

Wissenschaftler des KIT wollen im Projekt ValMoNul die Automation von Gebäuden mit den individuellen Bedürfnissen derer Nutzer in Einklang bringen.



PROJEKTPARTNER

ABB AG,
Fraunhofer IBP,
KIT,
RWTH Aachen



ZIEL

Verbesserte Gebäude-
automation in Hinblick
auf Energieeffizienz
und Raumkomfort



EINSATZ

Öffentliche Gebäude
und Nutzgebäude,
z.B. Bürokomplexe,
Hotels, Schulen

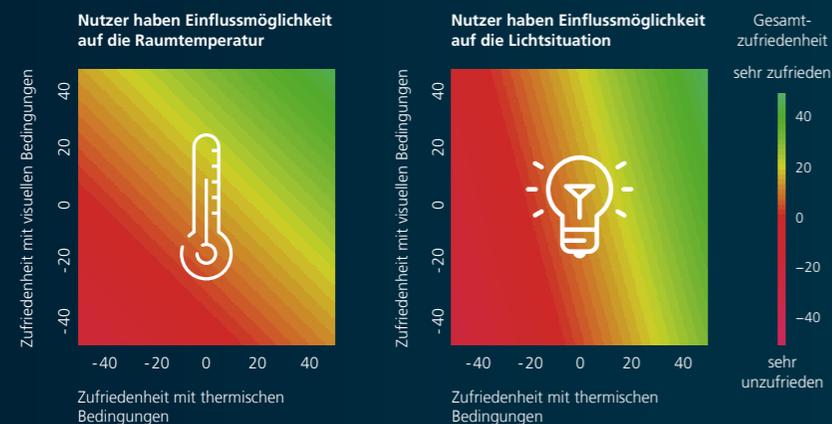
Fahrzeuge parken selbstständig ein, der Kühlschrank bestellt automatisch Lebensmittelnachschub – das Internet der Dinge hält immer stärkeren Einzug in unser Leben. Auch Zweckgebäude wie Bürokomplexe, Fertigungshallen oder Krankenhäuser werden zunehmend von der Digitalisierung geprägt und zu sogenannten Smart Buildings umgerüstet. Häufig empfinden Gebäudenutzer diese Automation jedoch als Eingriff in die individuelle Gestaltung ihres räumlichen Umfeldes. Dies betrifft beispielsweise einen Klassiker des Büroalltags: Die Klimatisierung von Räumen. Zu kalt, zu warm, zu stickig – ein zentral gesteuertes Raumklima führt nicht selten zu chronischem Unmut.

„Werden die Bedürfnisse der Nutzer missachtet, hat dies nicht nur negative Folgen für die Energieeffizienz der Gebäude, sondern auch für die Produktivität und das Wohlbefinden der Mitarbeiter. Unser Ziel ist es, die Senkung des Energiebedarfs mit einer Komfortsteigerung für die Gebäudenutzer in Einklang zu bringen“, so Prof. Andreas Wagner, Professor für Bauphysik und Technischen Ausbau sowie Prodekan für Forschung der Fakultät für Architektur am KIT.



Bild: A Lot Of People / Shutterstock, bearbeitet von DER PUNKT

THERMISCHE UND VISUELLE ZUFRIEDENHEIT IN ABHÄNGIGKEIT DER KONTROLLMÖGLICHKEITEN



Kann die Temperatur kontrolliert werden, haben die visuelle und thermische Zufriedenheit das gleiche Gewicht auf die Gesamtzufriedenheit.

Wenn nur die Lichtverhältnisse kontrolliert werden können, aber nicht die Temperatur, ist der Einfluss der thermischen Zufriedenheit drei Mal so hoch, wie der, der visuellen Zufriedenheit.

Seit Juni 2015 forscht das KIT im Verbundprojekt ValMoNul – ein Akronym für „Validierung und Modellierung von Nutzerinteraktionen sowie deren algorithmischer Implementierung in der Gebäudeautomation“. Das Projekt wird in enger Kooperation mit den Lehrstühlen für Energieeffizientes Bauen (E3D) und Gebäude- und Raumklimatechnik (EBC) der RWTH Aachen, dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP) und dem Industriepartner ABB bearbeitet.

Automatisierungskonzepte und Regelungsstrategien, etwa für Raumklima und Beleuchtung, werden bereits in vielen Gebäuden eingesetzt. Allerdings weichen die prognostizierten Bedarfswerte häufig stark von der Realität ab. „Grund dafür ist mitunter, dass man sich am Verhalten eines Durchschnittsnutzers orientiert, welches in keinster Weise das Verhalten aller Nutzer widerspiegelt“, erklärt PD Dr. Marcel Schweiker. Er ist akademischer Mitarbeiter im Fachgebiet Bauphysik und Technischer Ausbau am KIT

und dort als Verbundleiter des Projekts ValMoNul verantwortlich für Komfort- und Nutzerverhaltensforschung.

Mit der ABB AG – einem weltweit führenden Anbieter von Produkten im Bereich Gebäudeautomation – konnte ein Partner für das Projekt gewonnen werden, welcher die Ergebnisse aus Industriesicht bewertet und so eine möglichst hohe Verwertbarkeit sicherstellt. Die Algorithmen, die nach Auswertung der am KIT durchgeführten Experimente zum Nutzerverhalten aufgestellt werden, sollen frühestmöglich eine Prüfung auf Marktfähigkeit durchlaufen. „Wir implementieren die Algorithmen direkt auf Controllern von ABB mit dem Ziel, diese irgendwann auch an den Markt zu bringen. Dabei ist es uns wichtig, ein System zu entwickeln, das über einen gewissen Zeitraum die Bedürfnisse der Nutzer kennenlernt und korrekt interpretieren kann, sodass diese sich langfristig wohlfühlen“, sagt Dirk John, der das Projekt mit initiiert hat und es seitens ABB als globaler Produktmanager Digitalisierung im Bereich Smart Buildings begleitet.

PD Dr. Marcel Schweiker, Prof. Andreas Wagner und Dr. Dirk John in einem der Räume des LOBSTER, wo Komfort und Nutzerverhalten unter kontrollierten Bedingungen untersucht werden können.

„Wir müssen einen integralen architektonischen Ansatz finden, der Raumgestaltung, technische Gebäudeausrüstung und die individuellen Bedürfnisse der Nutzer in Einklang bringt.“

Prof. Andreas Wagner

Für die Akzeptanz von künstlicher Intelligenz in Gebäuden ist es entscheidend, den Nutzer nicht in seinen Freiheiten zu beschränken und ein Gefühl von Fremdbestimmung zu vermeiden. Neben der Individualität der Nutzer darf auch die Individualität der jeweiligen Gebäude nicht außer Acht gelassen werden. Ziel ist ein Ergebnis, das sich auf andere Gebäude übertragen lässt und gleichzeitig über so viele Stellschrauben wie möglich verfügt.

Um eine solche Lösung zu erarbeiten, wollen sich die Partner künftig noch tiefergehend mit multiplen Einflussfaktoren beschäftigen, wie etwa dem Zusammenspiel von visuellen, thermischen, olfaktorischen und auditiven Einflüssen. „Dazu ist es uns wichtig, in Zukunft auch weiterhin Psychologen sowie Partner aus dem Facility-Management mit einzubinden. Nur wenn wir den Menschen interdisziplinär betrachten, können uns intelligente Systeme in Zukunft optimal unterstützen“, betont PD Dr. Schweiker.



MEHR ZUM RAUMKLIMA-TESTSTAND:
www.lobster-fbta.de

Bilder v.l.n.r.: PD Dr. Marcel Schweiker / KIT | Bernd Seeland / KIT



DER TESTSTAND LOBSTER

2013 wurde am KIT ein Raumklima-Teststand errichtet, um Komfort und Nutzerverhalten unter kontrollierten Bedingungen untersuchen zu können. LOBSTER steht für Laboratory for Occupant Behaviour, Satisfaction, Thermal Comfort and Environment Research. Der Teststand bietet realitätsnahe Versuchsbedingungen und ist mit umfangreicher Technik ausgestattet, wie etwa Raumklimasensoren und körperbezogenen Sensoren sowie einer eigenen meteorologischen Station auf dem Dach. Mithilfe von zwei identischen, momentan als Büros ausgestatteten Testräumen, sind sowohl vergleichende Studien als auch eine Verdoppelung der Probandenzahl bei minimalem Mehraufwand möglich.



LOSGRÖSSE 1 IM SINNE DES PATIENTEN

Prof. Jürgen Fleischer und Jörg Dittus realisieren mit ARBURG die additive Fertigung von faserverstärkten Kunststoffen mit Endlosfasern. Die neue Produktionstechnik könnte in Zukunft die Maßanfertigung von Prothesen erleichtern.



KOOPERATION
„Industry on Campus“
im ARBURG Innovation
Center

ZIEL
Additive Fertigung von
Faserverbundwerkstoffen
mit Endlosfasern

EINSATZ
Prototyping,
Kleinserienfertigung,
Individualanfertigung

Die ersten Versuche, fehlende Körperteile durch körperfremde Komponenten zu ersetzen und so die Funktionalität zu erhalten, machten bereits die Etrusker in der Antike. Sie fixierten verlorengegangene Zähne mit Golddrähten, um störende Zahnlücken zu überbrücken. Viel komplexere und funktionellere Prothesen und Implantate sind dank der voranschreitenden Entwicklung in der Medizintechnik heute keine Seltenheit mehr: Sie ersetzen Körperteile, beispielsweise durch Beinprothesen, oder übernehmen eigenständig lebenswichtige Funktionen innerhalb des Körpers, wie etwa Herzklappenimplantate.

Stahl und Titan sind bis dato das Material der Wahl, wenn es um die Belastbarkeit und Biokompatibilität der künstlichen Ersatzkomponenten geht. Bedingt durch die Forderung nach einer wirtschaftlichen Fertigung werden metallische Prothesen meist in großen Stückzahlen in einer massenkompatiblen Geometrie produziert. Sonderanfertigungen sind mit erheblichen Mehrkosten verbunden.

Bild: Apple's Eyes Studio / Shutterstock, bearbeitet von DER PUNKT



Im ARBURG Innovation Center am KIT: Prof. Dr. Jürgen Fleischer (Institutsleiter des wbk), Martin Neff (Abteilungsleiter Kunststoff-Freiformen bei ARBURG) sowie die Wissenschaftler der Arbeitsgruppe Leichtbaufertigung des wbk Florian Baumann, Sven Coutandin (Oberingenieur Leichtbaufertigung) und Jörg Dittus (v.l.n.r.)

„Die additive Fertigung ist eine vergleichsweise junge technologische Entwicklung. Es motiviert mich, ein solch neues Feld mitzugestalten und so die Produktionstechnik von Morgen zu prägen.“

Jörg Dittus

Mit einer richtungsweisenden additiven Fertigungstechnik für faserverstärkte Kunststoffe (FVK) schaffen die Forscher Prof. Jürgen Fleischer und Jörg Dittus vom wbk Institut für Produktionstechnik des KIT mit Unterstützung der Spezialisten des Maschinenbauers ARBURG GmbH + Co KG die besten Voraussetzungen für maßgefertigte, medizinische Prothesen und Medizinprodukte aus druckbaren Faserverbundwerkstoffen.

„Additiv gefertigte Kunststoffe mit Faserverstärkung bringen durch ihre Materialeigenschaften Vorteile in der Flexibilität und Individualisierung. Wir erreichen im Vergleich zu Metallbauteilen eine hohe gewichtsspezifische Festigkeit und Performance“, erklärt Dittus, der im Rahmen seiner Promotion an der additiven Fertigung von Faserverbundbauteilen für den Leichtbau forscht. Auf der Grundlage des geschützten Verfahrens ARBURG Kunststoff-Freiformen (AKF) und einer speziell entwickelten Fadenzuführeinheit für die Verstärkungsfaser ist es den Projektpartnern im ARBURG Innovation Center am KIT gelungen, FVK-Teile aus Kunststoff mit sogenannten Endlosfasern, beispielsweise aus Glas oder Kohlenstoff, additiv herzustellen – sozusagen den 3D-Druck für faserverstärkte Kunststoffteile.

„Die Endlosfasern werden mithilfe einer Fadenzuführeinheit direkt beim schichtweisen Auftragen des Kunststoffs in das Bauteil implementiert. Bisher gibt es eine industrietaugliche Prozessierung nur für Kurzfasern“, so Dittus. „Die additive Fertigung mit Endlosfasern ist ein wenig bespieltes Feld. Wir haben das prozesstechnische Know-how aufgebaut und in die Prototypenentwicklung einfließen lassen.“ Der Prototyp der Fadenzuführeinheit wurde in den „freeformer“, das additive Fertigungssystem von ARBURG, integriert und durchläuft aktuell eine Testphase zur Prozesssicherheit. Mit dem starken Partner ARBURG und der Anwendungsbreite des AKF-Verfahrens stehen zahlreiche Kunststoffe und Spezialkunststoffe, insbesondere für die Medizintechnik, bereits als Standardgranulat zur Verfügung.

Bilder v.l.n.r.: Patrick Langer / KIT | Amadeus Bramstepe / KIT

Die additive Fertigung spielt ihre Vorteile vor allem aus, wenn Komponenten individuell in Einzelanfertigung oder Kleinserie profitabel angefertigt werden sollen. „Wir sehen großes Potenzial im Bereich der Medizintechnik. Hier ist das Ziel, genau eine maßgefertigte und robuste Prothese in Losgröße 1 herzustellen, die optimal an den Patienten angepasst ist“, konkretisiert Prof. Fleischer. Mit FVK seien feste Funktionsbauteile herstellbar, aus denen hochbelastbare Prothesen mit geringem Gewicht gefertigt werden könnten. Davon würden aber nicht nur die Medizintechnikhersteller profitieren, sondern vor allem die Patienten: Passgenaue Prothesen erhöhen den Tragekomfort und sichern eine einwandfreie Funktionalität.

Martin Neff, Abteilungsleiter für Kunststoff-Freiformen bei ARBURG berichtet: „Wir haben einige Kunden, die im Spritzgießen faserverstärkte Materialien einsetzen und mit der additiven Fertigung einen Mehrwert bieten wollen. Denn diese ersetzt nicht etablierte subtraktive oder Spritzgießverfahren, sondern ist eine sinnvolle Ergänzung dazu.“ Ob das Verfahren zukünftig in Werkstätten den Prototypentest für Prothesen erleichtert oder sogar verkaufsfähige Prothesen für den Patienten gefertigt werden, wird sich in Zukunft zeigen.



**FASERVERSTÄRKTE KUNSTSTOFFE
IM EINSATZ**

www.neuland.kit.edu/FVK-Anwendungen

ARBURG INNOVATION CENTER AM KIT

Um die langjährige, gute Zusammenarbeit zwischen dem wbk Institut für Produktionstechnik des KIT und dem Maschinenbauunternehmen ARBURG GmbH + Co KG zu verstetigen, wurde 2016 das ARBURG Innovation Center (AIC) als physische Präsenz am Campus Süd des KIT eröffnet. Im AIC stehen mehrere Form- und Freiformspritzgießmaschinen aus dem Hause ARBURG sowie ein Roboterarm zur Verkettung verschiedener Fertigungsschritte, die den wissenschaftlichen Beschäftigten des KIT optimale technologische Möglichkeiten für die anwendungs- und industrienahe Forschung ermöglichen. Im Rahmen der strategischen Forschungsk Kooperation liegt der Schwerpunkt auf innovativen Produktionstechniken für Polymerwerkstoffe.



DETAILS ZUM PROJEKT

www.neuland.kit.edu/AIC-im-R2B





Bild: Sandra Göttisheim / KIT

AGILE PRODUKTIONSYSTEME MITTELS KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Eine interdisziplinäre Forschungsgruppe am KIT entwickelt ein agiles Produktionssystem, das sich autonom und dynamisch an wechselnde Produktspezifikationen anpasst. Das Projekt unterliegt der Federführung des Instituts für Produktionstechnik (wbk) und setzt sich aus Forschern der Bereiche Maschinenbau, Elektrotechnik, Informationstechnik und Informatik zusammen. Das Ziel ist die Entwicklung einer Demonstrator-Fabrik für das Remanufacturing von Elektromotoren, die in einem agilen und automatisierten Prozess demontiert und für die Wiederverwendung aufbereitet werden sollen. Bisher wurden viele

Schritte dieses Prozesses manuell und nicht vernetzt durchgeführt, da der qualitative Zustand der einzelnen Bauteile zu unterschiedlich ist. Die Lösung ist ein Produktionssystem, das auf künstlicher Intelligenz basiert und alle relevanten Teilsysteme integriert, um die individuell bestmögliche Lösung zu ermitteln. Durch multimodale Sensoren werden Umweltinformationen erfasst, welche von kollaborierenden, mobilen und autonomen Robotern genutzt werden, um ihre Handlungsstrategien anzupassen. Die Carl-Zeiss-Stiftung fördert das Projekt mit drei Millionen Euro.



Bild: Institut für Mikrostrukturtechnik / KIT

PEROWSKIT-SOLARMODULE AUS DEM DRUCKER

Im Rahmen des Projekts PRINTPERO arbeiten deutsche und griechische Forscher sowie Industriepartner an digital gedruckten Solarmodulen auf Basis von Perowskit-Halbleitern. Solarzellen auf dieser Basis überzeugen durch ihre Effizienz und erzielen im Labor bereits Wirkungsgrade von mehr als 23 Prozent. Darüber hinaus sind sie äußerst stabil und erfüllen vielfältige architektonische Anforderungen zur Integration in Gebäuden. Der neuartige Herstellungsprozess basiert auf digitalen Druckverfahren und ermöglicht die Fertigung in industriellem Umfang. Die Forscher entwickeln Prototypen, die sich in Größe, Form und Farbe frei gestalten lassen. Zudem werden druckbare lumineszierende Schichten entwickelt, um unterschiedliche Farbeindrücke zu realisieren und die Zellen vor UV-Strahlen zu schützen.

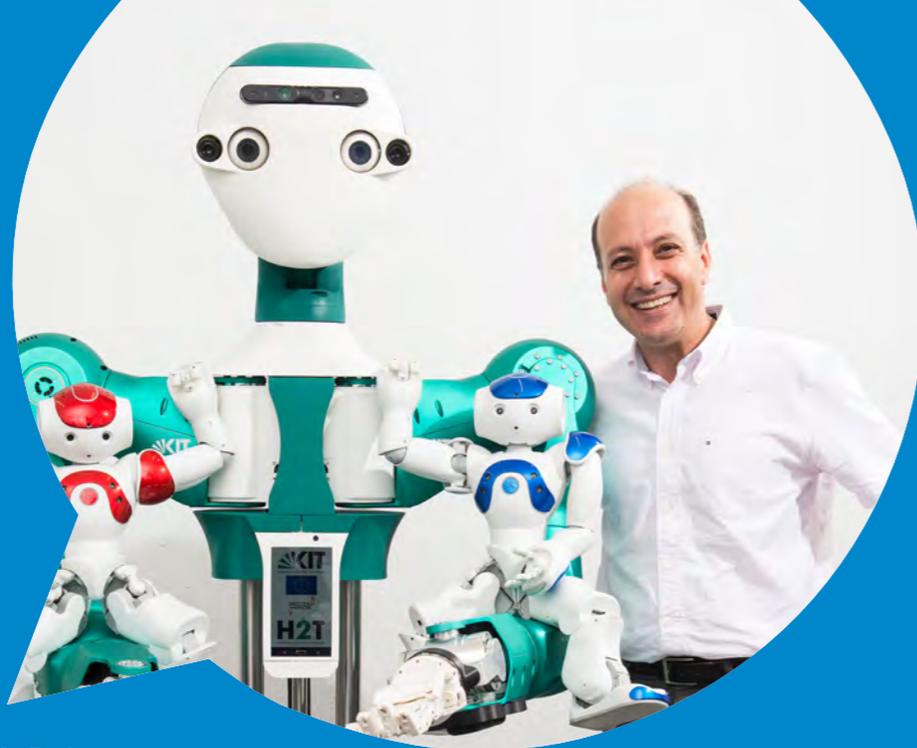
MULTIRESISTENTE KEIME

Über das Abwasser von Kliniken, Pflegeheimen, häuslichen Bereichen, Schlachthöfen und landwirtschaftlichen Betrieben gelangen täglich große Mengen Antibiotika in die Umwelt. Als Folge darauf entwickeln immer mehr Bakterien Multiresistenzen. Sie entziehen sich der Wirkung von Antibiotika und erschweren somit die Therapie bei einer Erkrankung. Die derzeitige Wasseraufbereitung in Kläranlagen filtert multiresistente Bakterien jedoch nur teilweise heraus. Im Verbundprojekt HyReKA untersuchen Forscher des KIT die Verbreitung der Bakterien und bewerten Maßnahmen, um die Erreger effektiv aus dem aufbereiteten Wasser zu entfernen. Unter anderem gelang es ihnen Bakterien so weit zu reduzieren, dass sie kaum noch nachweisbar sind. Möglich wird dies durch Ultrafiltration, bei der das Wasser durch extrem feine Membranstränge fließt. Aktuell soll die Ultrafiltrationsanlage zur Serienreife gebracht werden.



Bild: Wikimedia Commons / By Bir im Garten, © BY-SA 3.0

INTERVIEW



Prof. Dr. Tamim Asfour
zusammen mit dem Roboter ARMAR-6

„Künstliche Intelligenz in künstlichen Körpern“

Professor Dr. Tamim Asfour leitet den Lehrstuhl für Hochperformante Humanoide Technologien (H²T) am Institut für Anthropomatik und Robotik am KIT. Dabei ist er unter anderem für die Weiterentwicklung der ARMAR-Roboter verantwortlich, für deren Fähigkeiten Künstliche Intelligenz (KI) eine wichtige Rolle spielt. Die KI ist auch das Thema des diesjährigen Wissenschaftsjahres, einer Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, dessen Ziel der Austausch zwischen Gesellschaft, Wissenschaft, Wirtschaft und Politik ist.

Seit über 20 Jahren forschen Sie an robotischer KI. Was macht diesen Bereich für Sie so spannend?

Prof. Asfour: Robotik kann künstliche Intelligenz greifbar und erlebbar machen. Oft wird KI mit intelligenten Algorithmen und deren Anwendung auf große Datensätze, wie bei der Verarbeitung natürlicher Sprache oder der Analyse von Bilddaten, assoziiert. KI in der Robotik beschäftigt sich mehr mit der Erschaffung von Systemen, die Bewegungen generieren und durch physische Interaktion mit der Welt lernen.

Wann macht es Sinn, Robotern eine menschliche Gestalt zu geben?

Prof. Asfour: Ich kenne keine andere Körpermorphologie, die so vielseitig und performant ist, wie der menschliche Körper. Außerdem tragen das menschenähnliche Aussehen und Bewegungsverhalten zu einer intuitiveren Mensch-Roboter-Interaktion bei. Das Wissen, dass sich ein Roboter wie ein Mensch bewegt, vereinfacht uns die Vorhersage von Roboterbewegungen.

Welche Einsatzszenarien sehen Sie?

Prof. Asfour: Humanoide Roboter sind nicht auf eine bestimmte Aufgabe spezialisiert, wie in der klassischen Automation. Es sind Systeme, die aus Beobachtung des Menschen und aus eigener Erfahrung lernen und so in der Lage sind, selbständig vielseitige Aufgaben zu erfüllen. Die Einsatzgebiete reichen von Haushalt, Pflege, Produktion, Wartung und Inspektion bis

hin zu Unterwasser- und Weltraumexplorationen.

Roboter übernehmen also die Aufgaben von Menschen?

Prof. Asfour: Ja, aber wir wollen die Menschen nicht ersetzen. Uns geht es darum, die Lebensqualität der Menschen zu verbessern. Zum Beispiel durch Unterstützung bei der Arbeit in gefährlichen oder gesundheitsschädlichen Situationen, etwa der Arbeit mit schweren Lasten oder in kontaminierten Umgebungen. Natürlich dürfen wir trotzdem die Augen vor den Folgen technischer Entwicklungen nicht verschließen, sondern müssen die Konsequenzen bedenken.

„Meine Forschung hat nicht das Ziel, Menschen zu ersetzen, sondern deren Lebensqualität zu erhöhen.“

Prof. Asfour

Sind künstliche und menschliche Intelligenz vergleichbar?

Prof. Asfour: Was man heute als künstliche Intelligenz bezeichnet, ist nicht wirklich intelligent. Es sind meist Algorithmen, die Muster und Zusammenhänge in großen Datensätzen, dank bekannter Modelle und hoher Rechenleistung, finden. Hier sind Maschinen den Menschen überlegen. Dafür sind wir Menschen kreativ, verstehen auch komplexe, unstrukturierte Probleme,

können verantwortungsvolle Entscheidungen treffen, die Konsequenzen unseres Handelns vorhersagen und aus Fehlern lernen. Von solchen Fähigkeiten ist die heutige KI noch weit entfernt.

Sie haben im Projekt SecondHands einen Roboter entwickelt, der nun auch in der Industrie eingesetzt wird. Was ist das Ziel?

Prof. Asfour: In diesem Projekt entwickeln wir einen humanoiden Roboter, der Techniker bei Wartungsaufgaben in Lagerhäusern unterstützt. Dabei geht es nicht nur um die Entwicklung der Mechatronik, sondern auch um die Entwicklung der KI, die hinter diesen Fähigkeiten steckt. Der Roboter ARMAR-6 kann mit Menschen Hand-in-Hand kollaborieren und dabei erkennen, wann ein Mensch Hilfe benötigt und diese auf eine proaktive Art und Weise anbietet. Er wird aktuell im Logistik-Lager eines britischen Online-Warenhauses getestet.

Die Tatsache, dass die Roboter die Gestalt von Menschen haben, verstärkt sicher die Ängste der Menschen?

Prof. Asfour: Menschen stehen disruptiven Technologie oft skeptisch gegenüber. Das ist speziell bei humanoiden Robotern auch der Fall. Allerdings entsteht hier schnell eine viel engere Verbindung als bei anderen Roboterformen. Ich bin überzeugt, dass Menschen humanoide Roboter als unabdingbare Werkzeuge und Helfer im Alltag ansehen werden, wenn diese den entsprechenden Reifegrad erreicht haben.

21 Gründungen

21 neue Unternehmen wurden 2018
am KIT gegründet.

1,57 Millionen Euro

2018 hat das KIT 44 neue Lizenz- und Übertragungsverträge abgeschlossen, die den Gesamtbestand von etwa 640 Verträgen ergänzen. Daraus wurden 1,57 Millionen Euro Lizenzeinnahmen erwirtschaftet.

PRODUKTE

Wird neues Wissen angewendet, so entstehen Produkte, die sich dem Wettbewerb stellen müssen. Aus dem KIT gehen jedes Jahr vermarktbar Produkte hervor, die auch wirtschaftlich erfolgreich sind.

9 Beteiligungen

Das KIT beteiligt sich aktuell an 9
Gründungen aus der Wissenschaft.



CO₂

CO₂

CO₂

CO₂

CO₂

CO₂



ZWEITE CHANCE FÜR TREIBHAUSGASE

Die Ausgründung INERATEC steht für Reaktoren im Containerformat, mit denen Abfallgase in synthetischen Kraftstoff umgewandelt werden. Besonders Luft- und Schiffsverkehr könnten vom grünen Treibstoff profitieren.



GRÜNDER	ZIEL	AUSZEICHNUNGEN
Dr. Tim Böltkén, Philipp Engelkamp, Dr. Paolo Piermartini, Prof. Dr. Peter Pfeifer	Verringerung der CO ₂ -Emissionen und Herstellung klimaneutraler Kraftstoffe	u.a. Deutscher Gründerpreis 2018 und Lothar-Spáth-Award 2018

Um fast 0,2 Grad Celsius pro Dekade erhöht sich die Durchschnittstemperatur auf der Erde, Tendenz steigend. Verantwortlich dafür ist in erster Linie die massenhafte Erzeugung von Kohlenstoffdioxid. Alleine durch das sogenannte „Flaring“, das Verbrennen von Abgasen, werden jährlich über 400 Millionen Tonnen CO₂ freigesetzt. Dass zukünftig Begleit- und Überschussgase, die in kleinen Mengen auf Mülldeponien oder in der Industrie entstehen, nicht einfach verbrannt werden, haben sich die Gründer der INERATEC GmbH zum Ziel gesetzt.

Sie planen, produzieren und vertreiben chemische Anlagen, mit denen bisher ungenutzte Gase, wie Kohlenstoffdioxid, unter Zugabe von Strom und Wasserstoff in synthetische Kraftstoffe oder chemische Wertprodukte, wie beispielsweise Wachse, umgewandelt werden. Das Besondere daran: Prozesse, die normalerweise in teuren, großtechnischen Anlagen ablaufen, konnte INERATEC ins Miniaturformat überführen.

Bild: Aun Photographer / Shutterstock, bearbeitet von DER PUNKT

„Meine Vision ist es, eines Tages ein Flugzeug mit regenerativem, synthetischem Kraftstoff zu betanken.“

Dr. Tim Böltken



KLIMANEUTRALES FLIEGEN

Im Verbundprojekt „PowerFuel“, unter Federführung des KIT, wird die Herstellung von synthetischem Kerosin aus erneuerbarem Strom und Kohlenstoffdioxid erprobt. Dazu wurde Anfang 2019 am Campus Nord eine Reaktor-anlage von INERATEC, bestehend aus mehreren miteinander verbundenen Containern, in Betrieb genommen.

Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff werden zu Synthesegas umgewandelt, welches die Grundlage für die Herstellung von flüssigem, klimaneutralem Kraftstoff bildet. Dieser kann in der Luftfahrt, aber auch im Schwerlast- oder Schiffsverkehr, eingesetzt werden. Zusätzlich wird untersucht, wie der synthetisch erzeugte Kraftstoff zukünftig in den Verkehr gebracht werden kann. Die Anlage soll in der Pilotphase 200 bis 300 Liter Kraftstoff am Tag produzieren.

Das Ergebnis sind kostengünstigere Kompaktanlagen, die fertig montiert in einem herkömmlichen Schiffscontainer Platz finden. Nach dem Baukastenprinzip konzipiert, lassen sich diese beliebig erweitern und überall dort aufstellen, wo Restgase anfallen und Bedarf besteht.

Gegründet wurde INERATEC – ein Spin-off des KIT, dessen Ursprung am Institut für Mikroverfahrenstechnik (IMVT) liegt – im Jahr 2016 von Dr. Tim Böltken, Philipp Engelkamp, Dr. Paolo Piermartini und Prof. Dr. Peter Pfeifer. Seitdem ist viel passiert: 25 Mitarbeiter, 20 Kunden und neun Pilotanlagen europaweit waren es bereits Ende 2018. „Unser persönliches Highlight im vergangenen Jahr war der Gewinn des Deutschen Gründerpreises, den wir in der Kategorie Start-up nach Karlsruhe holen konnten“, so Böltken. „Die positive Resonanz auf unsere Idee und der Zuspruch aus der Industrie ermutigen uns und zeigen, dass wir auf dem richtigen Weg sind.“

Den Kern der Anlagen bilden Reaktoren, in denen bekannte chemische Verfahren wie die Synthesegaserzeugung, die Fischer-Tropsch-Synthese, die Methanolsynthese und die Methanisierung ablaufen, nur eben im Kompaktformat. „Diese Flexibilität ermöglicht uns eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten. Neben Lösungen für den Bereich Gas-to-Liquid gehören auch Power-to-Liquid oder Power-to-Gas-Anlagen zu unserem Portfolio“, erklärt der Chemieingenieur Böltken.

In vielen Fällen beschäftigt sich das Team von INERATEC mit gesellschaftlich relevanten Problemen, die bereits seit vielen Jahren existieren, für die es aber bislang keine dezentralen Lösungen gab. So haben beispielsweise die Betreiber von Solar- und Windkraftwerken durch die Abhängigkeit

von Wind und Wetter mit wechselnden Strommengen zu kämpfen. Bei Sturm beispielsweise müssen Windkraftwerke teilweise vom Strom genommen werden, um eine Überlastung der Stromnetze zu vermeiden. Eine kostengünstige Speicherung oder Verwertung war bisher nicht möglich. Die Anlagen von INERATEC sind so platzsparend, dass sie zukünftig mitten in Solar- oder Windparks platziert werden können.

Erneuerbarer Strom wird dann durch die Zuführung von Kohlenstoffdioxid in synthetischen Kraftstoff umgewandelt, welcher sich beliebig lange lagern lässt. Mehr noch: Der gewonnene grüne Kraftstoff kann direkt in bestehende Infrastrukturen gegeben werden. Er ist kompatibel mit gängigen Motoren sowie Triebwerken und verbrennt zudem besser als fossile Kraftstoffe.

Während sich im Bereich der Automobilwirtschaft eine Trendwende hin zur Elektromobilität abzeichnet, gibt es viele Fortbewegungsmittel und Maschinen, die auch in Zukunft mit flüssigem Kraftstoff betankt werden müssen. Böltken blickt optimistisch nach vorne: „Gerade in Zusammenarbeit mit Schiff- und Luftfahrt sehen wir riesiges Potenzial und glauben fest daran, einen wichtigen Beitrag zur Energiewende leisten zu können. Doch mit ein paar Litern Kraftstoff schafft man das nicht. Unser Ziel bis 2021 ist es, 50 Anlagen verkauft zu haben und von der Kleinserienreife in die Massenfertigung zu gehen.“



PILOTANLAGEN DER INERATEC GMBH EUROPAWEIT IM EINSATZ

www.neuland.kit.edu/ineratec

Bild oben: Die INERATEC-Gründer Philipp Engelkamp, Dr. Tim Böltken, Dr. Paolo Piermartini und Prof. Dr. Peter Pfeifer

Bild unten: Kompaktheit zeichnet die Technologie von INERATEC aus. Der Reaktor als Herz der Anlage hat etwa die Größe eines Schreibtischstuhls.



LEUCHTENDE ZUKUNFT

Michael Heidinger hat eine Schaltung entwickelt, welche LED-Straßenleuchten energieeffizienter und langlebiger macht. Gemeinsam mit GRATZ Luminance und den Pfalzwerken wagt er den Feldversuch.



PARTNER
GRATZ Luminance GmbH,
Karlsruher Institut für
Technologie,
Pfalzwerke AG



EINSATZ
Beleuchtung von
Wohngebieten,
Betriebsgeländen,
Fahrradwegen, etc.



PILOTPROJEKT
Testfeld mit 25 LED-
Straßenlaternen in der
Gemeinde Maxdorf,
Rheinland-Pfalz

Wer am späten Abend durch das Musikerviertel der Gemeinde Maxdorf spaziert, dem fällt eine Veränderung auf: 25 Straßenlaternen erstrahlen in neuem Licht. Im Februar 2019 wurden dort die alten Quecksilberdampf Lampen gegen moderne LED-Leuchtmodule getauscht. Dies allein wäre allerdings noch keine Besonderheit, weiß Michael Heidinger, der als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lichttechnischen Institut (LTI) des KIT arbeitet: „Viele Kommunen stellen ihre Straßenleuchten aktuell auf lichtemittierende Dioden, kurz LEDs, um. Damit kommen sie nicht nur den europäischen Vorgaben hinsichtlich der Vermeidung von Umweltgiften nach, sie profitieren auch von vielen Vorteilen. LEDs bieten eine Lebensdauer von bis zu 50.000 Stunden, sind energiesparend und ermöglichen eine gleichmäßigere Ausleuchtung.“

Bild: dailin/Shutterstock, bearbeitet von DER PUNKT

Die Besonderheit der neuen Leuchten in Maxdorf kann allerdings nur bei genauerem Hinsehen erkannt werden: Statt weniger, starker High-Power-LEDs, die normalerweise in Straßenleuchten verwendet werden, kommen hier sogenannte Mid-Power-LEDs zum Einsatz. Dabei handelt es sich um kleinere und lichtschwächere Dioden, die sich durch eine gesteigerte Energieeffizienz und reduzierte Blendung auszeichnen. „Um die gleiche Leuchtleistung zu erzielen, müssen Mid-Power-LEDs allerdings auch in größerer Zahl verbaut werden, was zu Problemen hinsichtlich einer erhöhten Betriebsspannung führt“, erklärt Heidinger.

Da die Spannung proportional zur Anzahl der in Reihe geschalteten Dioden steigt, werden bei Mid-Power-LEDs sehr schnell hohe Spannungen erreicht. Die sichere Berührungsspannung von 120 Volt wird dabei schnell überschritten. Um dies zu umgehen, müssten die Leuchtdioden parallel geschaltet werden. Allerdings bedingt eine Parallelschaltung bisher eine

ungleichmäßige Stromverteilung auf die einzelnen LEDs, was nicht nur zu starken Unterschieden in der Alterung, sondern, bei Ausfall einer einzelnen Diode, auch zum Versagen des Gesamtsystems führt.

Genau hier setzt die neuartige Schaltungstechnologie von Heidinger an, welche die gleichmäßige Stromteilung für Mid-Power-LEDs sicherstellt. „Ein Stromregler pro parallelgeschaltetem LED-Strang sorgt dafür, dass jeder Strang auf einen, in der Schaltung ermittelten, Mittelwert eingeregelt wird. Bei Abweichungen werden Unterschiede angeglichen“, so Heidinger. „Dies ermöglicht den Einsatz von Mid-Power-LEDs nun in großflächigen, lumenstarken Anwendungen.“

Das große Potential der patentierten Schaltung erfüllt auch die Erwartungen von Klaus Müller. Als Geschäftsführer der GRATZ Luminance GmbH, ein Leuchtenhersteller im Premiumsegment, steht für ihn die Nachhaltigkeit klar im Fokus.



Michael Heidinger (KIT), Stefan Lang (Pfalzwerke) und Klaus Müller (GRATZ Luminance) arbeiten gemeinsam am Testfeld zur Straßenbeleuchtung in Maxdorf.

„Es macht mich stolz, in Maxdorf das Ergebnis jahrelanger Forschung zu sehen. Hinzu kommt das positive Feedback seitens der Anwohner, die sich durch die bessere Ausleuchtung wesentlich sicherer fühlen.“

Michael Heidinger

KOSTEN FÜR STRASSENLEUCHTEN

Straßenbeleuchtung in Deutschland verursacht Energiekosten in Höhe von 675 Mio. Euro



Mid-Power-LEDs:
Einsparung von bis zu 30 %
der Energiekosten gegenüber
High-Power-LEDs.



Quelle der Daten:
PricewaterhouseCoopers Aktiengesellschaft
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft,
Stand 2014

Im Verbundprojekt „Optimiertes Gesamtsystem LED-Leuchte“, an dem auch das LTI beteiligt ist, arbeitet GRATZ Luminance an langlebigen Beleuchtungslösungen. „Auf Grundlage der Schaltung von Herrn Heidinger entwickelten wir unser LED-Leuchtmodul. Durch die deutliche Steigerung des Wirkungsgrades können wir uns zur Konkurrenz abgrenzen, ohne dabei Kompromisse in der Lebensdauer eingehen zu müssen“, stellt Müller klar. „Damit ist ein Einsparpotenzial des Stromverbrauchs von bis zu 30 Prozent gegenüber High-Power-LEDs der gleichen Generation möglich.“

Auch bei den Anwendern stößt die Idee auf fruchtbaren Boden: „Wir erachten die Technologie als äußerst vielversprechend und haben uns gerne bereit erklärt, die Leuchten in einem Feldversuch zu testen“, erklärt Stefan Lang, Technologie- und Innovationsmanager bei der Pfalzwerke AG. 25 Straßenlaternen in Maxdorf sind nun mit Leuchten der Firma Gratz ausgestattet und werden in den kommenden

zwei Jahren auf Herz und Nieren getestet. Dazu wurden Messgeräte installiert, um die Leistung der Leuchten zu erfassen. „So können wir in ein paar Monaten die Ergebnisse auswerten und weitere Gemeinden von Mid-Power-LEDs überzeugen“, sagt Lang.

Die Zahl möglicher Einsatzgebiete ist groß, angefangen von der Beleuchtung von Betriebsgeländen und Campus bis hin zu Fahrradwegen. „Wir sind gespannt auf die Ergebnisse des Feldversuchs, um den exzellenten Wirkungsgrad bei langer Lebensdauer mit Praxiszahlen zu belegen.“, so Heidinger.



MICHAEL HEIDINGER IM VIDEO
www.neuland.kit.edu/heidinger-video

LEHRE OHNE SPRACHBARRIEREN

Immer mehr internationale Studienanfänger finden ihren Weg an deutsche Hochschulen. Da die Inhalte der Vorlesungen überwiegend auf Deutsch vermittelt werden, stehen viele Studierende vor einer Sprachbarriere. Wissenschaftler des Instituts für Anthropomatik und Robotik (IAR) des KIT haben eine Lösung entwickelt, um diese Hürde zu überbrücken: Der Lecture Translator stellt ein selbstlernendes System zur automatischen Simultanübersetzung dar, das heißt, Gesprochenes wird in Echtzeit auf Englisch, Französisch oder Spanisch übersetzt und auf einer Website in Textform bereitgestellt. Das System arbeitet mit Hilfe einer cloudbasierten Infrastruktur und verbindet Verfahren zur automatischen Spracherkennung mit maschineller Übersetzung und anderen Hilfsfunktionen. Zum Einsatz kommt die Software bereits in einigen Hörsälen des KIT sowie in Testversuchen im Europäischen Parlament.



Bild: Institut für Anthropomatik und Robotik / KIT

PERFEKT IN FORM UND FUNKTION

In Kooperation mit der Seyfried Metallbau GmbH wurde an der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine des KIT (VAKA) eine neuartige Tragstruktur entwickelt: Die Hybridstütze Perfecto erfüllt nicht nur funktionelle Anforderungen, wie zum Beispiel Beständigkeit, sondern wird auch höchsten ästhetischen Ansprüchen gerecht. Die zigarrenförmige Stütze besteht aus einer dünnen Hülle aus nichtrostendem Stahl, einem Kern aus höchstfestem Stahl sowie einer Füllung aus selbstverdichtendem Beton. Die Fertigung der Hülle erfolgt durch ein innovatives Verfahren ohne den Einsatz von Formwerkzeugen. Zwei dünne Blechplatten aus Stahl werden deckungsgleich übereinander gelegt, am gemeinsamen Rand gefügt und anschließend durch Innendruck zu einer faltenfreien räumlichen Struktur frei umgeformt. Durch das filigrane Erscheinungsbild des hybriden Bauteils sind völlig neuartige Raumwahrnehmungen realisierbar.



Bild: Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine / KIT

WELTKLEINSTER TRANSISTOR

Für stolze zehn Prozent des Stromverbrauchs in Industrieländern ist die Informationstechnik verantwortlich. Wissenschaftler am Institut für Angewandte Physik des KIT haben einen Einzelatom-Transistor entwickelt, der dabei helfen soll, diesen hohen Verbrauch einzudämmen. Der Transistor ist der bisher kleinste seiner Art und ermöglicht das Schalten von Strom durch kontrolliertes Verschieben eines einzelnen Atoms. Da er ausschließlich aus Metall besteht, ergeben sich extrem niedrige Spannungen und somit ein äußerst geringer Energieverbrauch. Im Gegensatz zu konventionellen Transistoren kann die von Professor Thomas Schimmel und seinem Team entwickelte Technologie bereits bei Raumtemperatur eingesetzt werden. Zudem ist sie nicht auf flüssige Elektrolyten angewiesen, sondern funktioniert auch in festem Zustand in einem Gel-Elektrolyten.

Bild: Arbeitsgruppe Professor Thomas Schimmel / KIT

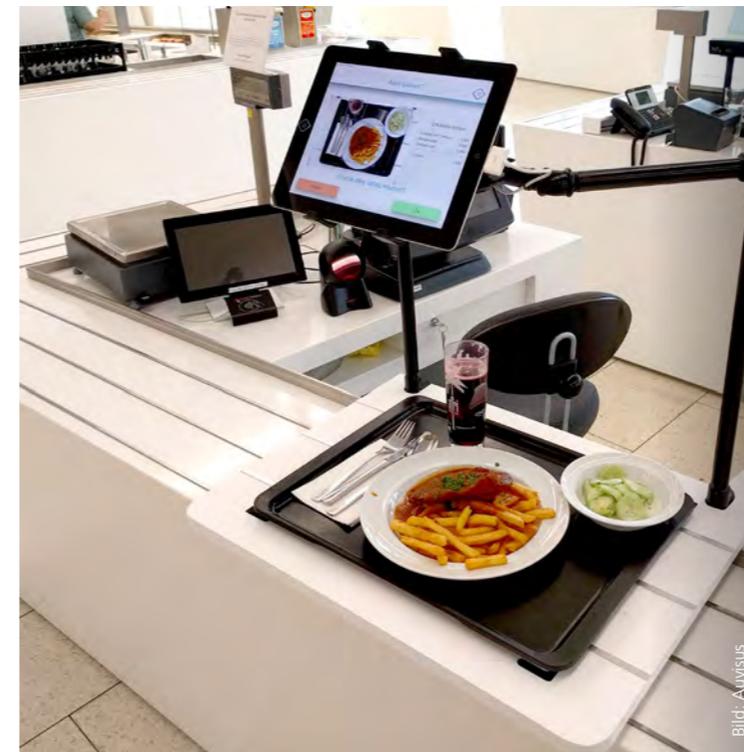


Bild: Auvisus

INTELLIGENTE ESSENERKENNUNG

Selbstbedienungskassen in Kantinen? Diese Vorstellung macht Sinn, vor allem, wenn sich dadurch lange Wartezeiten reduzieren und sich die Personaleffizienz beim Betreiber erhöht. Doch wie soll der zu zahlende Preis ermittelt werden? Auvisus, eine Ausgründung des KIT, arbeitet aktuell an einer Antwort auf diese Frage: Sie streben die Automatisierung des Kassiervorgangs an und setzen dabei auf künstliche Intelligenz in der Bildverarbeitung. Dabei wird das Tablett des Kunden unterhalb einer Kamera platziert, die den Inhalt erfasst. Der von Auvisus entwickelte Algorithmus erkennt und klassifiziert die Gerichte oder Getränke auf dem Tablett, das System zeigt den Gesamtpreis an und der Kunde muss nur noch bezahlen. Im Januar 2019 wurde die Essenserkenennung bereits erfolgreich im Rahmen eines Piloteinsatzes in der Kantine am Campus Nord des KIT getestet. Die Gastronomie des KIT hat sich für weitere Testeinsätze bereit erklärt.

WAS WURDE AUS ...

In diesem Jahr erscheint NEULAND zum achten Mal und wir werfen einen Blick zurück: Was wurde aus den Potenzialen, Projekten und Produkten der vergangenen Jahre?

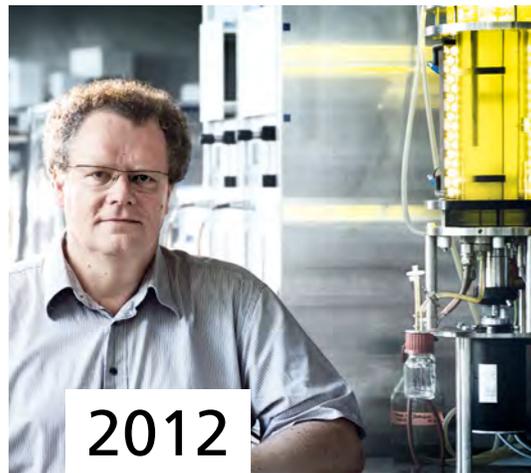


Bild: Markus Breig / KIT, bearbeitet von DER PUNKT

HOUSTON, WIR HABEN ALGENSALAT

An einem Algenreaktor für den Weltraumeinsatz arbeitete Prof. Dr. Clemens Posten 2012: Die Algen sollten Astronauten im All zuverlässig mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgen. Derzeit liegt der Fokus auf dem Lebensmittel- und Nutrazeutikabereich. Mit einer neuen Reaktorgeneration im Zick-Zack-Format und verbesserten Wachstumsbedingungen, wie blasenfreie Begasung, Beleuchtung und Zirkulation, wurde die Algenproduktion gesteigert. Der neue Reaktor wird zurzeit für den terrestrischen Einsatz getestet.

FEINSTAUB AUF LUNGENZELLEN

Die Wirkung von feinsten Partikeln aus der Luft auf die Lunge präzise zu untersuchen, hatten sich Forscher rund um Sonja Mühlhopt bereits 2012 auf die Fahne geschrieben und eine Quarzmikrowaage zur Bestimmung der Partikeldosis, gemeinsam mit der VITROCELL Systems GmbH, entwickelt. Die Waage zählt mittlerweile zum Standard in Laboren, die menschliche Lungenzellen an der Gas-Flüssigkeits-Grenze untersuchen. Zudem floss die Technologie in ein umfangreiches Analysegerät zur Bewertung der Toxizität von Feinstpartikeln ein.



Bild: Andreas Drollinger / KIT, bearbeitet von DER PUNKT



Bild: Markus Breig / KIT, bearbeitet von DER PUNKT

DIE VERMESSUNG DER KÄLTE

Vor fünf Jahren präsentierte Prof. Steffen Grohmann mit weiteren Forschergruppen des KIT in NEULAND eine Weltneuheit – den ersten sich selbst kalibrierenden Masendurchflusssensor für kryotechnische Anwendungen mit einem ganz neuen Messprinzip. Das Prototypenstadium hat der Kryosensor verlassen: In Kooperation mit der Schweizer WEKA AG wurde zunächst eine Nullserie entwickelt, die heute zum Produktportfolio von WEKA gehört und stetig in den Bereichen Elektronik, Hard- und Software weiterentwickelt wird. Aktuell arbeiten die Forscher am KIT an einer zusätzlichen Logik, um weitere Anwendungsbereiche in der Verfahrenstechnik zu erschließen.



Bild: Markus Breig / KIT, bearbeitet von DER PUNKT

STROM AUS DER HAUSFASSADE

Die Vision von einer „besseren Stadt“, in der Gebäudeoberflächen Strom erzeugen, hatte Dr. Alexander Colsmann mit seinem Team bereits 2014. Die Lösung: Polymerbasierte, semi-transparente organische Solarzellen, die komplette Hausfassaden auskleiden. Inzwischen hat er den Weg für die großtechnische Produktion geebnet, indem er den Wirkungsgrad der Zellen erhöht und eine umweltfreundliche Herstellung mit einfachen Druck- und Beschichtungsprozessen realisiert hat. Als Designelement könnten die Solarzellen in Fassaden oder Fenstern integriert werden.



BILANZ

Anstatt einen Schlussstrich unter ein Jahr zu ziehen, verstehen wir diesen Rückblick viel mehr als Startschuss in ein weiteres erfolgreiches Jahr. Neue Herausforderungen warten auf intelligente Lösungen – das KIT wird sich dieser Aufgabe mit viel Innovationsgeist stellen.

INNOVATIONS- KENNZAHLEN DES KIT

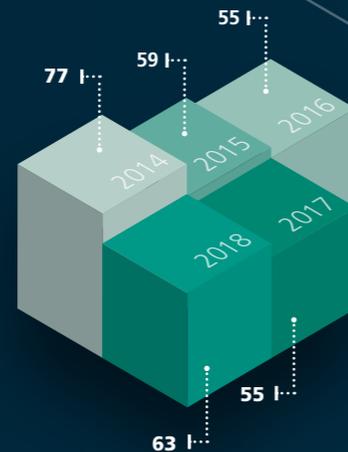
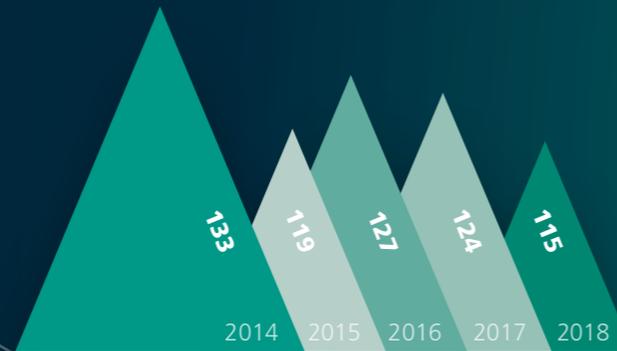
Mit der wachsenden Bedeutung eines systematischen Wissens- und Technologietransfers steigen auch das Interesse und der Bedarf an vergleichbaren Daten und zuverlässigen Datenquellen. Die klassischen Indikatoren im Technologietransfer sind weltweit gebräuchlich und werden jährlich, unter anderem durch die Helmholtz-Gemeinschaft, abgefragt. Auch wenn die Zahlenbasis allein keine Aussage über die Innovationsfähigkeit der wissenschaftlichen Beschäftigten zulässt, wirft sie doch ein erstes Licht auf den Stellenwert des Technologietransfers in den einzelnen Einrichtungen. Entscheidend für einen erfolgreichen Wissens- und Technologietransfer sind darüber hinaus aber auch die investierten Ressourcen, die Qualität der unterstützenden Instrumente und vor allem die Kultur einer Einrichtung.

In die Gesamtbetrachtung müssen aber auch externe Faktoren einbezogen werden. So wirkt sich beispielsweise die konjunkturelle Entwicklung stark auf die Ergebnisse im Wissens- und Technologietransfer aus. Daher ist es wichtig, dass eine Analyse und Bewertung von Innovationskennzahlen durch fachlich verbundene Experten vorgenommen wird, die alle internen und externen Faktoren einbeziehen und bei ihrer Beurteilung berücksichtigen.

GEISTIGES EIGENTUM DER WISSENSCHAFTLICHEN BESCHÄFTIGTEN AM KIT

Geistiges Eigentum in Form von Schutzrechten wie zum Beispiel Patenten – Intellectual Property (IP) – ist, neben ungeschütztem Know-how, eine Basis für Innovationsprojekte mit anschließenden Einnahmen für das KIT. Somit sind die Kennzahlen rund um IP ein Signal für die Kreativität und Innovationskraft einer Einrichtung. Sie müssen aber auch im Zusammenspiel mit anderen beeinflussenden Faktoren betrachtet werden, wie zum Beispiel dem jährlichen Patentbudget oder dem strategischen Fokus einer Einrichtung.

ERFINDUNGSMELDUNGEN



PATENT-ANMELDUNGEN

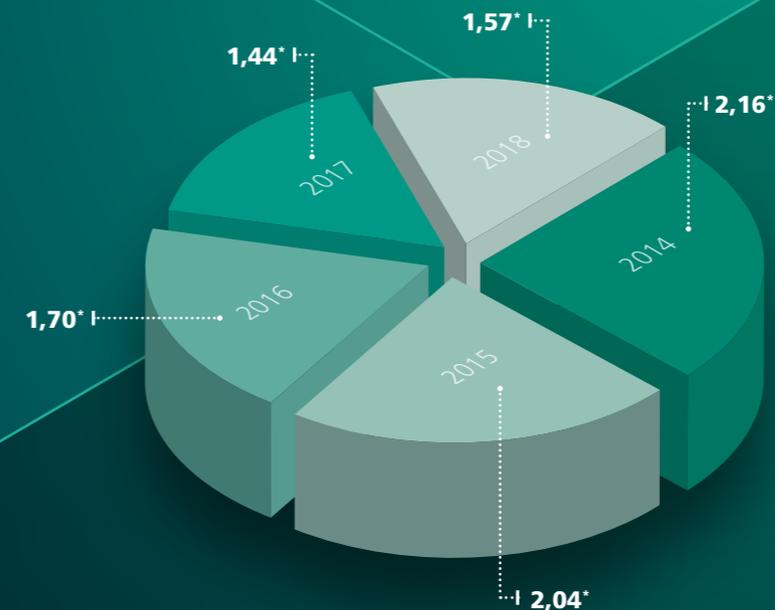
Ein recht hoher Anteil von etwa 65 Prozent des Schutzrechtsbestands am KIT ist bereits in Lizenz- bzw. FuE-Verträgen verwertet. Von den verbleibenden 35 Prozent ist wiederum ein Teil in öffentlich geförderten Projektanträgen als Background gebunden.

SCHUTZRECHTSBESTAND

Die „freien“ Schutzrechte bieten offene Möglichkeiten für die zukünftige Zusammenarbeit zwischen dem KIT und Unternehmen. Für diese Technologieangebote werden unter dem Motto RESEARCH TO BUSINESS Partner aus der Industrie zur gemeinsamen Weiterentwicklung gesucht.

EINNAHMEN UND RÜCKFLÜSSE

Die Einnahmen und Rückflüsse des KIT aus Lizenzverträgen sind ebenso volatil wie die Zahlen der Erfindungsmeldungen, der laufenden Innovationsprojekte oder der Gründungen. Um die lizenzbasierten Einnahmen und auch jene aus Industrieprojekten zu steigern, erarbeitete das KIT im Rahmen seiner Dachstrategie KIT 2025 eine übergeordnete Innovationsstrategie. Die darin definierten Maßnahmen und Instrumente sollen in den kommenden Jahren sukzessive eingeführt und gestärkt werden.

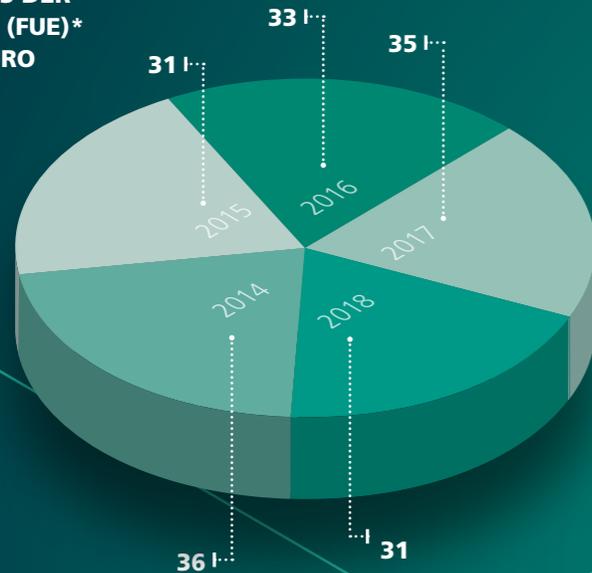


IP-BASIERTE LIZENZEINNAHMEN

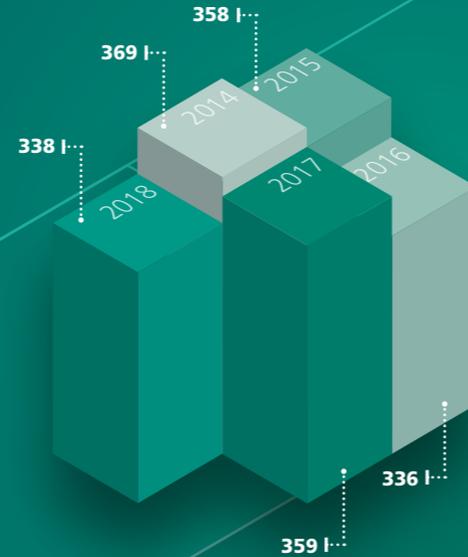
Im Jahr 2018 wurden insgesamt 17 Lizenzverträge, welche erstmalig für eine Technologie abgeschlossen wurden, unterzeichnet. Diese Zahl beinhaltet nicht die Verkäufe von Schutzrechten oder sonstige Überlassungen im Rahmen von Verträgen zu Forschungs- und Entwicklungskooperationen oder -aufträgen. Insgesamt hält das KIT zum Ende des Jahres 2018 343 laufende Lizenzverträge, aus denen sich in einem breiten Spektrum Einnahmen ergeben – von kleineren Beträgen bis zu mehreren 100.000 Euro pro Jahr.

*Millionen Euro

MITTEL AUS DER INDUSTRIE (FUE)* IN MIO. EURO

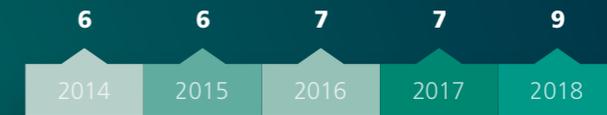


DRITTMITTELEINNAHMEN* IN MIO. EURO



UNTERNEHMENSBELEGUNGEN AN SPIN-OFFS

Die im Innovationsmanagement verankerte Aufgabe Unternehmensbeteiligungen wird sukzessive weiterentwickelt. Die fortlaufende Professionalisierung des Beteiligungsmanagements zielt darauf ab, die Zahl und Betreuung der Beteiligungen an jungen Unternehmen auszubauen sowie die Dienstleistungen, im Rahmen eines aktiven Beteiligungsmanagements, für die Portfoliounternehmen zu optimieren.



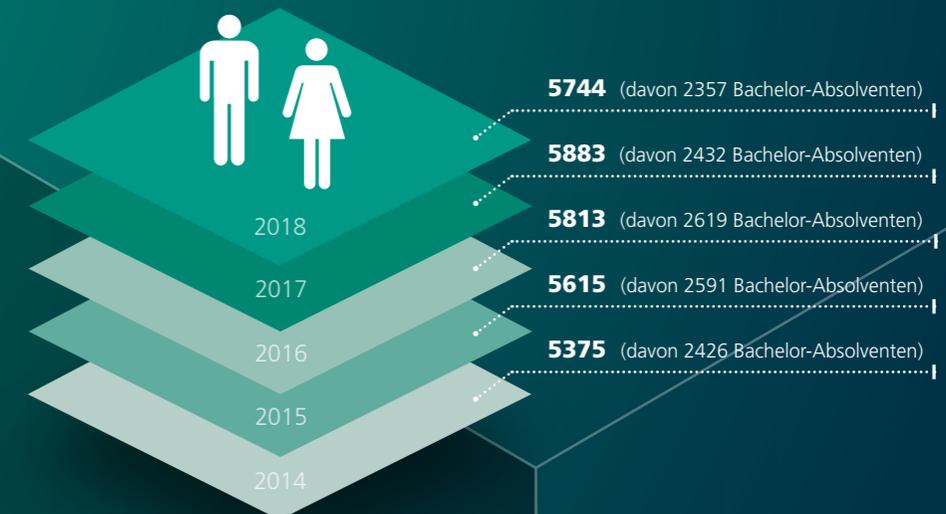
GRÜNDUNGEN UND BETEILIGUNGEN

Das KIT bündelt seine Aktivitäten im Bereich Gründungsförderung seit 2013 in der KIT-Gründerschmiede. Erklärte Ziele sind, den unternehmerischen Geist bei Beschäftigten und Studierenden zu wecken und zu stärken sowie die vorhandenen Potenziale zu aktivieren und diese – durch vielfältige Möglichkeiten – zu erfolgreichen Ausgründungen weiterzuentwickeln. Dazu werden fortlaufend neue Services und Veranstaltungsformate entwickelt, erprobt und optimiert sowie zahlreiche lokale und nationale Netzwerkpartner in die Arbeit eingebunden. Die positiven Effekte der Gründerförderung führen unter anderem dazu, dass das KIT im national erhobenen Gründungsradar des Stifterverbands 2018 den dritten Platz belegt hat und als eine der Vorzeigeuniversitäten für Gründungsunterstützung gilt.

UNTERNEHMENSGRÜNDUNGEN VON STUDIERENDEN UND BESCHÄFTIGTEN



ABSOLVENTEN



TRANSFER ÜBER KÖPFE

Der Transfer qualifizierter Fachkräfte aus Universitäten und Forschungseinrichtungen in die Wirtschaft wird am KIT nicht als direkte Innovationskennzahl gesehen, jedoch als wichtiger Indikator für die Wahrnehmung der Innovationsfähigkeit von außen. Unternehmen profitieren davon, wenn Studierende und Promovierende hochqualifiziert ausgebildet werden und dabei schon früh mit Anforderungen und Problemstellungen der Industrie in Berührung kommen.

AUSGEZEICHNET

Preise für Beschäftigte und Gründungen des KIT –
für innovative Ideen, Projekte und Produkte

(01.04.2018 - 31.03.2019)

PREIS	PREISVERLEIHER	PREISTRÄGER	DATUM
Ideenwettbewerb TROPHELIA Deutschland	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)	Kof.co (1. Platz und innovativste Produktidee)	24.04.2018
Digital Champions Award	WirtschaftsWoche & Deutsche Telekom	Talentwunder GmbH, (1. Platz in der Kategorie „Digitale Produkte und Dienstleistungen“)	06.06.2018
Elevator Pitch BW	Initiative für Existenzgründung und Unternehmensnachfolge (ifex)	apic.ai GmbH (2. Platz)	21.06.2018
International Contest of Innovation (iCAN)	International iCAN Association	Kamedi GmbH (1. Platz)	25.06.2018
Heinrich-Hertz-Preis	Karlsruher Institut für Technologie & EnBW-Stiftung	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulenberg Institut für Kern- und Energietechnik	26.06.2018
Gründerpreis des KIT	Karlsruher Institut für Technologie	Nesto Software GmbH (1. Platz), HQS Quantum Simulations GmbH (ebenfalls 1. Platz), Usertimes Solutions GmbH (3. Platz), HQS Quantum Simulations GmbH (Publikumspreis)	27.06.2018
Innovationswettbewerb NEULAND des KIT	Karlsruher Institut für Technologie	Ideenwettbewerb 1. Platz: Prof. Dr. Jürgen Fleischer, Marius Dackweiler 2. Platz : Prof. Dr. Stefan Bräse, Jasmin Busch, Fabian Hundemer, Daniel Knoll, Prof. Dr. Ute Schepers, Eduard Spuling 3. Platz: Dr. Taleieh Rajabi, Dr. Sahba Sadir Sonderpreis 1. Platz: Prof. Dr. Marc Weber, Prof. Dr. Hartmut Gemmeke, Dr. Nicole Rüter, Dr. Torsten Hopp 2. Platz: Prof. Dr. Marc Weber, Matthias Balzer, Alexander Menshikov 3. Platz: Prof. Dr. Jan Korvink, Dr. Martin Sommer	27.06.2018
VR-InnovationsPreis Mittelstand	Volksbanken Raiffeisenbanken BW	LightnTec GmbH (Hauptpreis)	27.06.2018

PREIS	PREISVERLEIHER	PREISTRÄGER	DATUM
Otto-Haxel-Preis 2017	Freundeskreise des Forschungszentrums Karlsruhe e.V.	Prof. Thomas Zwick, Dr. Mario Pauli Institut für Hochfrequenztechnik und Elektronik	10.07.2018
Berthold Leibinger Innovationspreis	Berthold Leibinger Stiftung	Projekt „DELPHI“ Institut für Photonik und Quantenelektronik & Vanguard Photonics GmbH (2. Platz)	13.07.2018
Deutscher Gründerpreis	stern, Sparkassen, ZDF, Porsche	INERATEC GmbH (1. Platz)	11.09.2018
SOFT Innovation Prize	Europäische Union	Dr.-Ing. Jens Reiser Institut für Angewandte Materialien – Angewandte Werkstoffphysik	16.09.2018
CyberChampions Award	CyberForum e.V.	Renumics GmbH (1. Platz „Best Startup“), HD Vision Systems GmbH (2. Platz „Best Startup“), ViGEM GmbH (1. Platz „Best Corporate“), HQS Quantum Simulations GmbH („Sonderpreis Init Innovationspreis“)	19.09.2018
CODE_n CONTEST	CODE_n	ThingsTHINKING GmbH (1. Platz in der Kategorie „Best Industry Disruptor“)	09.10.2018
ECOTROPHELIA Europe	ECOTROPHELIA Europe	Kof.co (3. Platz)	23.10.2018
Technology Fast 50 Award	Deloitte	Kolibri Games GmbH (1. Platz in der Kategorie „Rising Stars“)	08.11.2018
Landespreis Baden-Württemberg für junge Unternehmen	Land Baden-Württemberg & L-Bank	Nanoscribe GmbH (1. Platz)	09.11.2018
Innovationspreis der Deutschen Gaswirtschaft	Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch (ASUE)	INERATEC GmbH, (1. Platz in der Kategorie „Sonderpreis Start-Ups“)	22.11.2018
Top 40 unter 40 – Junge Elite	Wirtschaftsmagazin Capital	Dr. Teresa Baumann (GoSilico GmbH), Philipp Engelkamp (INERATEC GmbH), Prof. Nora Szech (Institut für Volkswirtschaftslehre)	22.11.2018
Forschungspreis Transformative Wissenschaft	Wuppertal Institut & Zempelin-Stiftung im Stifterverband	Projekt „Reallabor 131: KIT findet Stadt“ Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse	30.11.2018
Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	Prof. Dr. Wolfgang Wernsdorfer Physikalisches Institut	06.12.2018
Business Punk-Watchlist 2019	Business Punk Magazin	Dr.-Ing. Tim Böltken, INERATEC GmbH	06.12.2018
Lothar-Späth-Award	Lothar-Späth-Award-Stiftung	INERATEC GmbH (1. Platz)	11.12.2018
GROW Gründerwettbewerb	PionierGarage e.V.	TortenGlück GbR (1. Platz)	31.01.2019
Validierungspreis	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)	Projekt „ARES“ (Air-Retaining Surfaces) Institut für Angewandte Physik (1. Platz)	26.03.2019

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Präsident Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe
www.kit.edu

KONTAKT

Dr.-Ing. Jens Fahrenberg
Innovations- und Relationsmanagement (IRM)
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Telefon: 0721 608-22246
E-Mail: neuland@kit.edu
www.neuland.kit.edu

REDAKTIONSLEITUNG

Simone Schappert
Innovations- und Relationsmanagement (IRM)
Technologiemarketing und -transfer (TMT)

REDAKTIONELLE MITARBEIT

Karola Janz, Ronja Ehringer, Sandra Erath

GESTALTUNG

DER PUNKT GmbH, Karlsruhe

DRUCK

Systemedia GmbH, Wurmberg, Juni 2019



INNOVATION HEISST NEULAND SCHAFFEN. JAHR FÜR JAHR. NEULAND FÜR NEULAND.

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) schafft und vermittelt Wissen für Gesellschaft und Umwelt und erbringt hierzu 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 leistet es maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information.

Mit rund 9.300 Beschäftigten, davon circa 5.000 in Wissenschaft und Lehre tätig, sowie ungefähr 25.100 Studierenden, ist das KIT eine große Wissenschaftseinrichtung, welche einen Spitzenplatz in Europa einnimmt. Das KIT bereitet seine Studierenden mithilfe eines forschungsorientierten universitären Studiums auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor.

Mit seiner Innovationstätigkeit schlägt es die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen. Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schöpft das Karlsruher Institut für Technologie sein Synergiepotenzial, welches durch die Zusammenführung von Aufgaben nationaler Großforschung und universitärer Forschung entsteht, voll aus.

Zur Erfüllung seiner drei Kernaufgaben, Forschung, Lehre und Innovation, gliedert sich das KIT in fünf disziplinäre Bereiche: Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik; Informatik, Wirtschaft und Gesellschaft; Maschinenbau und Elektrotechnik; Natürliche und gebaute Umwelt; Physik und Mathematik. Die Bereiche bündeln Forschung, Lehre und Innovation der ihnen zugeordneten Institute.