



NEULAND

KIT INNOVATION 2012

INNOVATION HEISST NEULAND SCHAFFEN.

Jahr für Jahr. Neuland für Neuland.

„Es ist egal, wie viele Ideen du hast.
Es ist wichtig, wie viele du verwirklichst.“



„Eine Form des Nutzens der Wissenschaft für die Gesellschaft ist der Transfer von Technologien, Wissen und Fähigkeiten in die Wirtschaft, so dass Innovation entsteht. Innovation ist die notwendige Voraussetzung für eine langfristige Sicherung und ein nachhaltiges Wachstum unseres Wohlstands.“

Professor Dr. Erberhard Umbach



Prof. Dr.-Ing. Detlef Löhe
Vizepräsident für Forschung
und Information

Prof. Dr. Eberhard Umbach
Präsident des KIT

Dr.-Ing. Peter Fritz
Vizepräsident für Forschung
und Innovation

VORWORT

Das KIT ist im Herbst 2012 drei Jahre alt geworden. Aus einer kühnen Vision für eine moderne Wissenschaftseinrichtung ist Realität geworden, aus ersten Gehversuchen eine konsequente Entwicklung. Das gilt insbesondere für das neben Forschung und Lehre dritte strategische Handlungsfeld Innovation.

Hier geht es zum einen um die Nutzbarmachung der am KIT gewonnenen Erkenntnisse für Wirtschaft und Gesellschaft. Zum anderen wollen wir die Studierenden stärker mit dem Thema Entrepreneurship in Verbindung bringen: Auch unternehmerische Befähigungen entscheiden über die Zukunft unseres Wirtschaftsstandorts.

Am KIT fördern wir daher alle Wege der Innovation – von strategischen Kooperationen und Joint Labs mit der Großindustrie, flexiblen Projekten mit klein- und mittelständischen Unternehmen bis hin zur Gründung von Spin-off-Unternehmen.

Insbesondere diese KIT-Gründungen sind uns wichtig. Wir sehen es als Teil unseres gesellschaftlichen Auftrags an, neuen Geschäftsideen eine Chance zu geben und die Gründerinnen und Gründer zu unterstützen, die mit viel Mut und Kreativität unternehmerische Herausforderungen annehmen.

Wir sind daher stolz, im Rahmen des EXIST-Wettbewerbs des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie eine mehrjährige Förderung für den Ausbau des KIT als „Gründerschmiede“ erhalten zu haben.

KIT betritt in vielen Punkten NEULAND. Wir möchten Sie daher einladen, uns auch in diesem Jahr bei unseren innovationsorientierten Aktivitäten zu begleiten und freuen uns auf Ihr Interesse am KIT.

www.kit-neuland.de

Gesellschaftliche Stabilität und wirtschaftliche Leistungskraft entstehen durch Vorsprung. Nur wer neue Ufer anpeilt, kann als Wirtschaftsraum im internationalen Wettbewerb bestehen. Aber woher kommen die Ideen, die in nachhaltigen Produkten münden?

Wissenschaft und Forschung spielen sich nicht nur in Laboren und Versuchshallen, sondern vor allem in klugen Köpfen ab. Am KIT denken tausende Wissenschaftler über die Herausforderungen der Zukunft nach. In ihren jeweiligen Disziplinen finden sie neue Technologien und Dienstleistungen, lösen die Initialzündungen für neue Märkte und entwickeln Ideen, die unser Leben zum Besseren verändern können. Der Antrieb dafür ist die Motivation, etwas Neues zu schaffen, das den Stand der Dinge verbessert. Vorsprung ist die Verbindung aus Wissen und Kreativität. Vorsprung ist Innovation. Innovation heißt NEULAND schaffen.

Kreativität als schöpferischer Moment entsteht bei Grenzübergängen und Perspektivwechseln. Ein Vorgang, der vor allem Künstlern beim Erschaffen ihrer Werke zugesprochen wird: „Man entdeckt keine neuen Erdteile, ohne den Mut zu haben, alte Küsten aus den Augen zu verlieren“, sagte der Schriftsteller und Nobelpreisträger André Gide. Doch auch Wissenschaftler können nur dann Neues entwickeln, wenn sie einen Sachverhalt aus völlig anderer Perspektive

betrachten – dieser kreative Prozess eint Wissenschaft und Künstler. Ein kreativ-schöpferisches und trotzdem systematisches Innovationsumfeld sowie die Erarbeitung von Know-how zu fördern, ist der gesellschaftliche Auftrag des KIT.

Während Unternehmen ihre Innovationskraft aus wirtschaftlichem Konkurrenzdruck schöpfen, hinterfragen und durchschauen die KIT-Wissenschaftler Fragestellungen grundsätzlich. Die Kombination beider Sichtweisen führt zu Ideen, die die bestehenden Wertschöpfungsketten durchbrechen und Marktlücken füllen. „Innovation braucht echte Partnerschaft zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Wenn man sich die einschlägigen innovationsstarken Regionen der Welt ansieht, ist die dort vorhandene Partnerschaft von Wissenschaft und Wirtschaft sehr augenfällig.“, sagt KIT-Präsident Professor Dr. Eberhard Umbach.

Es existieren viele Wege von Erfindungen, Know-how oder technischen Entwicklungen aus dem KIT in Unternehmen und an den Markt (siehe Seite 54, Kooperationsformen).

844
Ausländische
Gastwissenschaftler

23.836
Studierende*

789
Millionen Euro
Budget**

9.261
Mitarbeiter

157
wissenschaftliche
Institute

364
Professoren

In NEULAND stellen wir Ihnen exemplarisch einige Innovationshighlights des vergangenen Jahres am KIT und in Zusammenarbeit mit Industriepartnern und KIT-Gründungen vor: Das Kapitel Potenziale präsentiert aussichtsreiche Ideen, im Kapitel Projekte finden Sie Ideen auf dem Weg zum Markt und im Kapitel Produkte nachhaltige Entwicklungen, die am Markt angekommen sind.

Innovation heißt Neuland schaffen. Jahr für Jahr.
Neuland für Neuland.

Mehr Informationen:
www.kit.edu/kit/daten.php

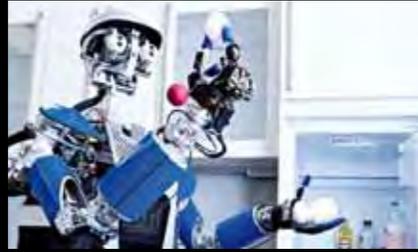
Anmerkung zur geschlechtsneutralen Formulierung: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text auf eine geschlechtsneutrale Formulierung verzichtet. Selbstverständlich richten sich alle Formulierungen gleichermaßen an beide Geschlechter.

* im WS 12/13, ** Jahresbudget 2011



01/JANUAR

Zu Beginn des Jahres fällt der Startschuss für das Projekt „AmpaCity“: Der RWE-Konzern, Nexans und KIT ersetzen ein etwa ein Kilometer langes Hochspannungskabel zwischen zwei Umspannstationen der Ruhrgebietsstadt Essen durch eine moderne Supraleiterlösung. Das markiert die längste Installation eines Supraleiterkabels weltweit. Dazu untersucht das KIT im Rahmen des Projekts geeignete Supraleitermaterialien und Isolierstoffe. Ziel des Projekts ist es, die technische und wirtschaftliche Überlegenheit von Supraleitern bei der Spannungsversorgung in Innenstädten aufzuzeigen.



02/FEBRUAR

Auf der CeBIT in Hannover stellen das Karlsruhe Institut für Technologie und das FZI Forschungszentrum Informatik Innovationen vor, die unseren Alltag in Zukunft bereichern sollen. Auf dem Gemeinschaftsstand kurvt ein humanoider Küchenroboter, dreidimensionale Visualisierungen öffnen neue Perspektiven und neueste Algorithmen sichern die Daten in der Cloud. Aus dem FZI House of Living Labs werden der interaktive Service-Roboter HoLLie und Lösungen für intelligentes Energiemanagement präsentiert.



03/MÄRZ

KIT und die BMW Group unterzeichnen im März ein „Memorandum of Understanding“, um die Zusammenarbeit auszubauen. Sowohl die Forschung als auch der akademische Nachwuchs des KIT werden eng mit den Entwicklungsabteilungen der BMW Group zusammenarbeiten. Umgekehrt wird die BMW Group den Studierenden praxisnah eine Vielzahl von Themen aus der Industrie vermitteln. Die Schwerpunkte der Kooperation werden in den Bereichen Supply Chain Management, Antriebstechnologien, Mobilitätsverhalten und Mobilitätskonzepte sowie Energiemanagement liegen.



04/APRIL

Bereits zum dritten Mal in Folge belegt der Studiengang Informatik des KIT den Spitzenplatz im Hochschulranking des Magazins WirtschaftsWoche, für das Personalverantwortliche großer deutscher Unternehmen befragt werden. Hervorragend schnitten auch die Studiengänge Maschinenbau, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen mit jeweils zweiten Plätzen sowie die Naturwissenschaften mit Platz drei ab. Im Gesamtranking aller bewerteten Studiengänge liegt das KIT auf Platz drei.



05/MAI

Mit der Herstellung einer standfesten kristallinen Metaflüssigkeit, einem Pentamode-Metamaterial, gelingt dem Forschungsteam um Professor Martin Wegener am KIT die Realisierung einer neuen Materialklasse. Mit neuartigen Methoden der Nanostrukturierung können zahlreiche dreidimensionale Ideen der Transformationsakustik, wie akustische Tarnkappen, akustische Prismen oder neue Lautsprecherkonzepte künftig Realität werden.



06/JUNI

Teratronik verbindet Elektronik, Photonik und Nanotechnologie. Dadurch werden Signalübertragung in höchsten Frequenzen und attraktive Datenübertragungsraten möglich. In der neuen Disziplin zeichnen sich 2012 große Erfolge am KIT ab: Professor Christian Koos ist es gelungen, eine neuartige optische Verbindung zwischen Halbleiterchips zu entwickeln. Koos erhält für seine Arbeit den diesjährigen Alfred Krupp-Förderpreis für junge Hochschullehrer.



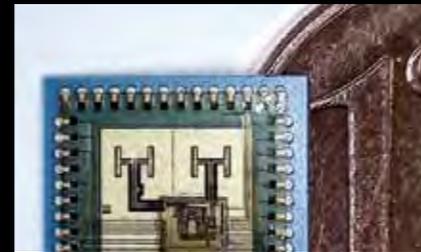
07/JULI

Im Juli besiegeln Schaeffler und KIT eine intensive Kooperation: Als „Company on campus“ wird Schaeffler Mitarbeiter im „Schaeffler E-Lab am KIT“ einsetzen. Gemeinsam werden zukunftsorientierte Fragen auf dem Gebiet der Mobilität bearbeitet. So sollen neue Standards in Forschung, Entwicklung und einer frühen Industrialisierung hybrider und vollelektrischer Antriebssysteme und deren Komponenten gesetzt werden, um den Anforderungen zukünftiger Mobilität gerecht zu werden. Die Kooperation baut die Forschung des KIT-Zentrums Mobilitätssysteme weiter aus – und stärkt damit auch die Innovation am KIT.



08/AUGUST

Was der TV-Serie „Stromberg“ ins Kino verhalf, bringt im August auch die KIT-Ausgründung „Honestly“ auf Erfolgsspur: Über Crowdfunding können Internetnutzerinnen und -nutzer Gründern Startkapital zur Verfügung stellen. Mit ihrer Feedbacklösung per Smartphone stellt sich die KIT-Ausgründung „Honestly“ dem Crowdfunding auf dem Portal Seedmatch. Die Fundingschwelle von 50.000 Euro – die Summe, die erreicht werden muss, damit die Investitionsgelder an die Jungunternehmer fließen – wird innerhalb von nur 58 Minuten überschritten. Insgesamt sammelt das KIT-Start-up 100.000 Euro an Fördergeldern ein.



09/SEPTEMBER

Parkassistenten im Auto erlauben es mittlerweile, auch in engste Parklücken gefahrlos einzufahren. Eine exakte Abstandsvermessung zu allen Seiten mittels Radarwellen bildet dafür die notwendige Voraussetzung. Das Konsortium SUCCESS stellt im September eine Innovation vor, die unter Beteiligung des KIT entwickelt wurde: das Radar für die Westentasche. Erstmals wurde die notwendige Radartechnik in millimetergroße Chipgehäuse integriert. Neben der Umfelderkennung in Autos und der Steuerung von Industrierobotern lassen sich mit der neuen Technologie viele weitere Anwendungen und Innovationen andenken.



10/OKTOBER

Das KIT hat im Jahr 2010 insgesamt 273,5 Millionen Euro Drittmittel eingeworben – dies entspricht rund 876 600 Euro pro Professor/in. Damit liegt das KIT sowohl bei den Gesamteinnahmen als auch bei den Pro-Kopf-Einnahmen auf Platz eins der Universitäten in Deutschland. Das Statistische Bundesamt berücksichtigt in seinem im Oktober veröffentlichten Vergleich des Jahres 2010 für das KIT lediglich den Universitätsteil und weist hierfür Drittmiteileinnahmen von 137 Millionen Euro aus. Bereits 2009 erfolgte jedoch die Fusion der Universität und des Forschungszentrums Karlsruhe zum KIT mit gleichzeitiger Verzahnung der Forschungs- und Lehraktivitäten.



11/NOVEMBER

Ein erfolgreicher Monat für die KIT-Gründungen: gleich fünf Spin-offs werden mit unterschiedlichen Preisen ausgezeichnet. Drei Ausgründungen räumen beim CyberChampions Award des Unternehmernetzwerks CyberForum e.V. Preise ab: die Honestly GmbH in der Kategorie „NewComer“ ebenso wie die Videmo GmbH & Co. KG in der Kategorie „HighPotentials“. Darüber hinaus erhielt die cynora GmbH den von der init AG vergebenen Innovationspreis. Die OPASCA Systems GmbH wird von der Wirtschaftsförderung der Stadt Mannheim mit dem Existenzgründerpreis 2013 ausgezeichnet. Die IONYS AG hat beim Landespreis für junge Unternehmen die Top Ten erreicht.



12/DEZEMBER

Die Innovationslücken Europas im Bereich der nachhaltigen Energien schließen und neue Geschäftsfelder entwickeln – das ist das Ziel des europäischen Konsortiums KIC InnoEnergy. Mitte Dezember trafen sich 150 Vertreter aus Industrie, Wirtschaft, Wissenschaft und Politik, um die verschiedenen Formen der Zusammenarbeit zu erörtern. Die sechs regionalen Zentren präsentierten ihre Aktivitäten in den drei Bereichen Bildung, Forschung und Innovation. Seit Dezember 2010 hat KIC InnoEnergy bereits zahlreiche Projekte angestoßen: Derzeit befinden sich 195 Teilnehmer in KIC InnoEnergy Master-, PhD- und berufsbegleitenden Masterprogrammen.

POTENZIALE

SEITE 12-23



PROJEKTE

SEITE 24-35



PRODUKTE

SEITE 38-49



BILANZ

SEITE 50-62



POTENZIALE

Die besten Ideen entstehen in kreativen Köpfen! Die KIT-Forscher entwickeln Technologien und Dienstleistungen ohne den Kommerzialisierungsdruck eines marktwirtschaftlich orientierten Unternehmens. Diese Freiheit schafft Raum für Produktideen, die unseren Alltag, unseren Konsum und unsere Gewohnheiten zum Besseren verändern und die Lebensgrundlagen unserer Gesellschaft für die kommenden Generationen sichern können.

Drei unserer vielversprechenden Entwicklungen:

Hinter den Lichtern der Stadt 14

Professor Dr.-Ing. Mathias Noe - Stabile Stromversorgung für Megastädte

Houston, wir haben Algensalat 20

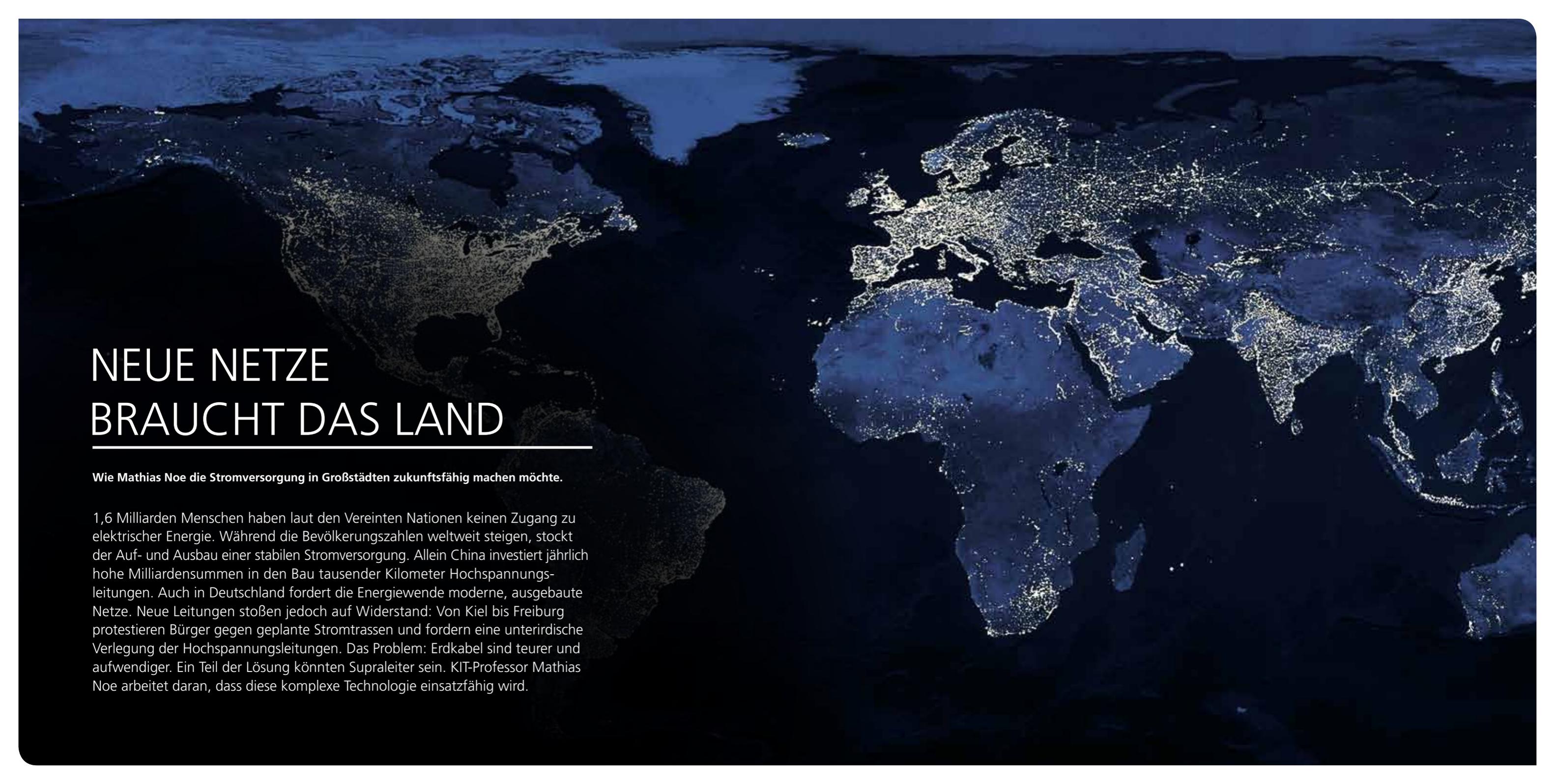
Professor Dr.-Ing. Clemens Posten – Mikroalgen für das Weltall

Menschenverstehrer 22

Professorin Dr.-Ing. Tanja Schultz – Empathische Geräte für den Alltag

www.kit-neuland.de





NEUE NETZE BRAUCHT DAS LAND

Wie Mathias Noe die Stromversorgung in Großstädten zukunftsfähig machen möchte.

1,6 Milliarden Menschen haben laut den Vereinten Nationen keinen Zugang zu elektrischer Energie. Während die Bevölkerungszahlen weltweit steigen, stockt der Auf- und Ausbau einer stabilen Stromversorgung. Allein China investiert jährlich hohe Milliardensummen in den Bau tausender Kilometer Hochspannungsleitungen. Auch in Deutschland fordert die Energiewende moderne, ausgebaute Netze. Neue Leitungen stoßen jedoch auf Widerstand: Von Kiel bis Freiburg protestieren Bürger gegen geplante Stromtrassen und fordern eine unterirdische Verlegung der Hochspannungsleitungen. Das Problem: Erdkabel sind teurer und aufwendiger. Ein Teil der Lösung könnten Supraleiter sein. KIT-Professor Mathias Noe arbeitet daran, dass diese komplexe Technologie einsatzfähig wird.

Supraleiter sind Materialien, die mit hundertfacher Stromdichte Elektrizität effizienter leiten. Ein höherer Wirkungsgrad durch geringere Verluste und eine kompakte Bauweise machen sie für viele Anwendungen geeignet. Die Handhabung der Supraleiter ist allerdings kompliziert, da sie eine Kühlung auf unter minus 183 Grad erfordern und das spröde Material die Herstellung einsatzfähiger Kabel erschwert. Gemeinsam mit Industriepartnern entwickelt das Forschungsteam um Mathias Noe kostengünstigere und robustere Hochtemperatursupraleiteranwendungen der zweiten Generation, zum Beispiel auf Basis von Yttrium-Barium-Kupferoxid. Das Ziel: technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Durch ihre Eigenschaften könnten die Supraleiter ein ausschlaggebender Faktor in der deutschen Energiewende werden. Das Grundproblem: Wind- und Solarenergie kann momentan nicht ausreichend gespeichert werden und muss daher im gleichen Maß direkt verbraucht werden, wie es eingespeist wird. Die Entfernungen zwischen den Orten, wo Energie produziert und wo sie gebraucht wird, sind teilweise jedoch sehr groß, zum Beispiel von der Nord- und Ostseeküste in die süddeutschen Großstädte. Dieser lange Transport erfordert nicht nur mehr Stromleitungen als bisher eingesetzt, sondern auch verlustärmere Kabel. „Dank der neuen Eigenschaften von supraleitenden Betriebsmitteln, zum Beispiel Transformatoren und

Leitungen, lassen sich dezentrale Energieerzeuger wie Wind- und Solaranlagen einfacher in Netze integrieren“, erklärt Noe. Aber auch die alternativen Energieanlagen selbst könnten von den Supraleitern profitieren, meint der Elektroingenieur: „Zum Beispiel könnten Generatoren der Windkraftanlagen deutlich verkleinert und gleichzeitig energieeffizienter werden“.

Neben den Kabeln sind vor allem auch passende Strombegrenzer für den Einsatz eines ‚Supraleiterstromnetzes‘ wichtig: Sie sorgen dafür, dass teure Netzteile bei Kurzschlüssen und kurzzeitigen Überströmen vor irreparablen Schäden geschützt werden – ein immenser Kostenfaktor.

„Für die Stabilität von Mittel- und Hochspannungsnetzen bieten supraleitende Strombegrenzer eine Reihe von Vorteilen“, sagt Noe.

Supraleiterkabel und supraleitende Strombegrenzer lassen sich jedoch nicht nur zum Ausbau eines stabileren und günstigeren Netzes einsetzen, sondern auch bei Platzmangel. Ein interessanter Vorteil für Großstädte mit vielen Einwohnern auf kleinem Raum. „In Städten werden Stromkabel zum Problem, da der dafür verfügbare Platz kaum mehr ausreicht für die Anforderungen. Supraleiterkabel eignen sich bei beengten Raumverhältnissen in Innenstädten besonders gut, da sie nicht nur leistungsfähiger als herkömmliche Kupferkabel sind, sondern auch weniger Platz benötigen“, erklärt Supraleiter-Experte Noe.

Die Ruhrgebiet-Großstadt Essen wird Ende 2013 Pionier für solch eine neue innerstädtische Stromversorgung: Dann wird dort das derzeit weltweit längste Hochtemperatur-Supraleiterkabel mit integriertem Strombegrenzer unter die Erde gelegt. Ein modernes 10.000-Volt-Supraleiterkabel soll auf einem Kilometer Länge die herkömmlichen 110.000-Volt-Leitungen zwischen zwei Umspannstationen in der Essener Innenstadt ablösen. Seit Anfang 2012 arbeiten die RWE Deutschland AG, Nexans als Hersteller von Kabeln und Kabelsystemen und das KIT im vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten Projekt „AmpaCity“ an der Realisierung der Supraleitung in der Stadt. „Die Energiewende braucht Innovationen. Durch den Atomausstiegsbeschluss steht die Energiewirtschaft insbesondere in Deutschland vor gewaltigen Herausforderungen. Stromerzeugung, -transport, -verteilung, -speicherung und -verbrauch müssen zum Teil völlig neu gedacht werden. Gerade durch die Knappheit der Zeit werden hier innovative Lösungen benötigt, um die Probleme zu lösen.

„Die Investitionen, die zum jetzigen Stand in die Technologie fließen, werden sich nachhaltig auszahlen.“

Professor Mathias Noe



Das Projekt ‚AmpaCity‘ ist ein wichtiger Baustein für die energieeffiziente Stromübertragung der Zukunft“, sagt Essens Oberbürgermeister Reinhard Paß in einer Erklärung zum Bauprojekt.

Es könnte der Auftakt zur Umstrukturierung eines innerstädtischen Netzes in ganz neuen Dimensionen sein: Nach erfolgreichem Abschluss eines zweijährigen Feldtests wäre es denkbar, das Rückgrat des Essener Verteilnetzes weitgehend auf 10-kV-Supraleiter umzustellen und von Hochspannungsanlagen zu befreien. Dies würde mittelfristig zu mehr Effizienz sowie niedrigeren Betriebs- und Instandhaltungskosten bei gleichzeitig geringerem Flächenverbrauch führen. In der Innenstadt würden wertvolle Grundstücke frei, denn etliche Umspannstationen könnten rückgebaut werden. Ein positiver Nebeneffekt erdverlegter Supraleiterkabel: Bei Naturkatastrophen halten sie länger stand.

Dass eine platzsparende, bezahlbare und stabile Stromversorgung dringend benötigt wird, zeigt die explosionsartige Urbanisierung der vergangenen Jahrzehnte. Ob Istanbul, Rio oder Bangalore – auf allen Kontinenten, vor allem in Asien und Afrika, werden die Städte größer und größer. 2008 lebten weltweit erstmals mehr Menschen in Städten als auf dem Land. Der immense elektrische Energiebedarf steigt global, Experten prognostizieren eine Verdopplung bis 2050.

Das immer stärker werdende Engagement der Energiebranche zeigt das Potenzial der Supraleitertechnologie, meint Noe: „Die Investitionen, die zum jetzigen Stand in die Technologie fließen, werden sich nachhaltig auszahlen.“

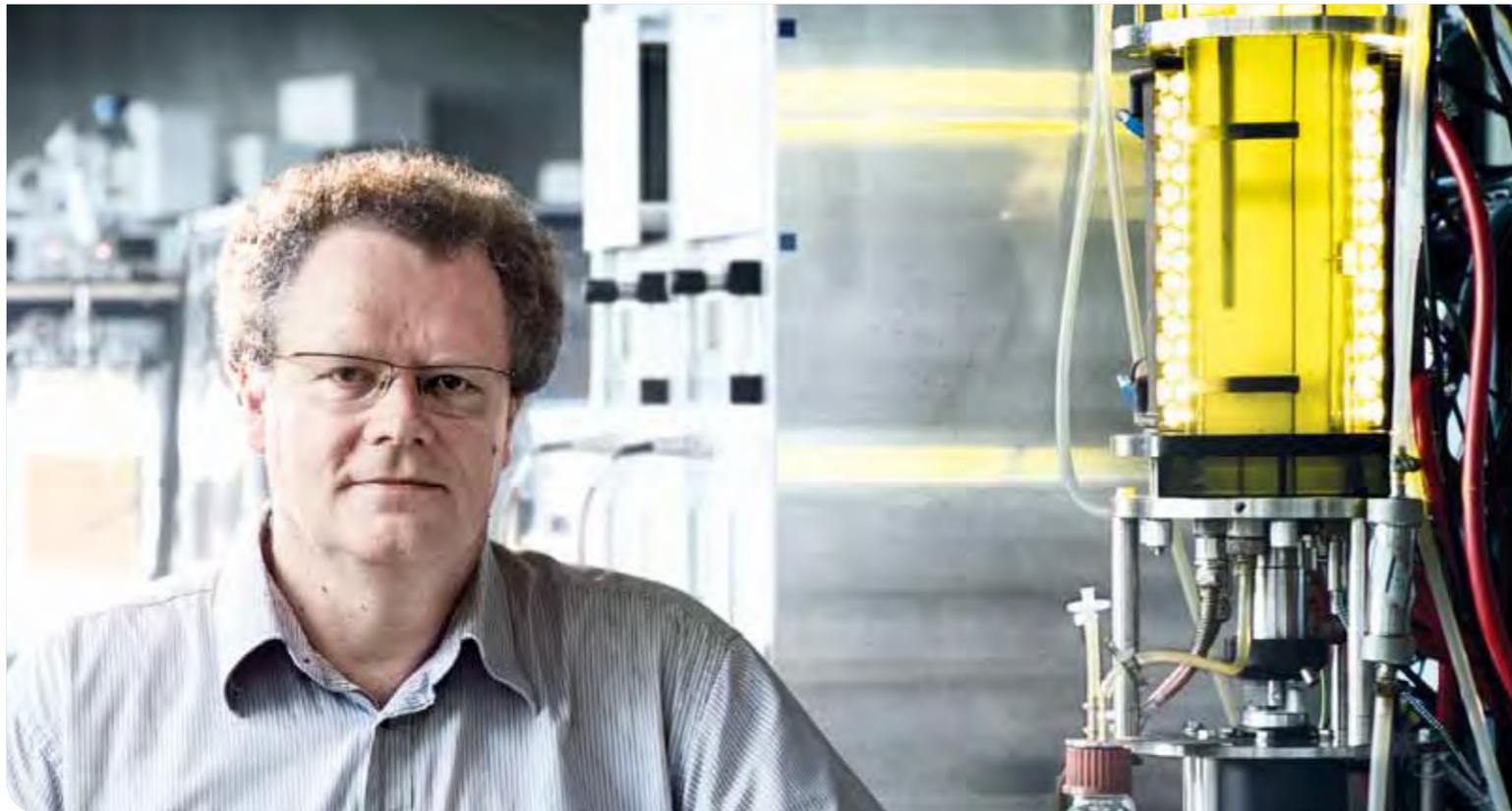


Komponente für einen supraleitenden Strombegrenzer

HOUSTON, WIR HABEN ALGENSALAT

Wie Clemens Posten und Klaus Slenzka Raumfahrer künftig mit Algensauerstoff atmen lassen möchten.

437 Tage dauerte die längste bemannte Raumfahrtmission eines Astronauten: über ein Jahr in Schwerelosigkeit unter harten Bedingungen. Wenn es um die Sauerstoffversorgung der Astronauten geht, werden chemische Tricks eingesetzt. Da im Weltall nahezu kein Sauerstoff vorhanden ist, muss Sauerstoff mitgenommen oder vor Ort produziert werden. Aber nicht nur das: Für die Lebenserhaltung der Astronauten ist es wichtig, das ausgeatmete Kohlendioxid aus der Luft zu entfernen und Giftstoffe und Verunreinigungen herauszufiltern. Auch die Nahrungsversorgung ist nicht ganz trivial.



„Innovation ist die Überführung wissenschaftlicher Erkenntnisse in anwendbare Produkte.“

Professor Clemens Posten

Raumfahrer essen mit Nährstoffen angereicherte Produkte, die auf die Mission mitgeschickt werden. Für die Lebenserhaltung auf Raumstationen werden komplexe Systeme geplant, die unter anderem Mikroalgen zur Sauerstoff- und Wasserstoffproduktion nutzen. „Grünalgen bauen mithilfe von Lichtenergie Biomasse auf, setzen Sauerstoff frei und verbrauchen CO₂“, erklärt KIT-Professor Clemens Posten. Mit Mikroalgen kennt sich der Bioingenieur bestens aus. Er forscht daran, wie die grünen Einzeller zur Energieproduktion genutzt werden könnten. Sein Know-how ist seit April 2012 auch bei der Ergründung neuer Möglichkeiten bei Missionen im All gefragt.

In einem Team mit weiteren deutschen Forschern aus Bochum und Bremen und dem Raumfahrttechnikunternehmen OHB System AG soll Posten im Auftrag des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) einen ‚Algenreaktor‘ für Forschungszwecke in Raumschiffen entwickeln, in dem die nützlichen Einzeller kultiviert und in ein bioregeneratives Lebenserhaltungssystem integriert werden können. Neben der Sauerstoffversorgung könnte dieser Reaktor künftig auch eine weitere Aufgabe übernehmen: die Raumfahrer als Nahrungsergänzung mit zusätzlichen Nährstoffen versorgen.

Die Verhältnisse im All stellen die Forscher jedoch vor große Herausforderungen: „Die verminderte Schwerkraft beeinflusst die Orientierung der Zellen, erschwert den Stofftransport und den Wärmeaustausch, die für das Wachstum der Zellen wichtig sind“, so Posten. Ein weiteres Problem stellt die erhöhte Strahlung im Weltraum dar, die die Algen im Wachstum nicht nur behindern, sondern schädigen könnte.

Dr. Klaus Slenzka ist Leiter des Bereichs Lebenswissenschaften bei der Firma OHB und setzt die wissenschaftlichen Ergebnisse mit seinen Kollegen in hocheffiziente Einzelprodukte für die Raumfahrt um. Er sieht die Kombination aus effizientem mehrstufigem Lebenserhaltungssystem und einem nachhaltigen ökophysiologicalen Ansatz als eine der größten Herausforderungen: „Wir wollen kein Kernkraftwerk auf dem Mond schaffen, sondern hocheffizient Sauerstoff und Energie regenerativ produzieren. Ein zweiter Schritt könnte die Produktion von Nahrungsergänzungstoffen sein. Für ein Raumfahrzeug mit seinen speziellen Anforderungen und den ganz anderen physikalischen Parametern als auf der Erde, ist diese Entwicklung sehr komplex.“

Auch wenn für den Photobioreaktor schon ein vorläufiges Design vorliegt, wird es noch einige Zeit benötigen, bis Raumfahrzeuge mit dem neuen System ins All starten. Nach ersten Experimenten auf der Erde werden die Wissenschaftler das Photobioreaktorsystem bei Flügen mit dem Airbus A300 ZERO-G im kommenden September testen. In parabelförmigen Flugrouten entstehen dabei immer wieder Phasen von Schwerelosigkeit, die für den Test des Bioreaktors unter Weltraumbedingungen erste Erkenntnisse liefern. Wenn die Algen die Parabelflüge überstanden haben, folgen Tests auf Satelliten oder der Internationalen Raumstation ISS.

www.kit-neuland.de/2012/mikroalgen



„Ich möchte Computern
beibringen, Menschen zu
verstehen.“

Professorin Tanja Schultz

MENSCHENVERSTEHER

Wie Tanja Schultz menschliche Biosignale in Helfer für den Alltag verwandelt.

Sprechen ist eine komplizierte Sache. Um akustische Signale in Wörter umzuformen, benötigt der Mensch über 100 Muskeln. Winzige Kontraktionen der Muskulatur ergeben unterschiedliche Laute. Die Kommunikation über das Sprechen ist ein jahrelanger Lernprozess in der Kindheit. Die akustische Kommunikation kann aber auch eine Barriere sein, zum Beispiel für stumme Menschen und in Situationen, wenn laute Umgebungsgeräusche eine normale Unterhaltung unmöglich machen oder wenn Sprechen in leisen Umgebungen andere Personen stört. Eine Hürde, die Tanja Schultz überwunden hat: Sie kann Muskel-signale in Sprache verwandeln.

„Wir transformieren die Bewegungen der Gesichtsmuskeln in Text um, indem wir einzelne Sprachlaute aus der Bewegung der Artikulationsmuskeln ablesen und daraus Wörter bilden“, erklärt die Informatikprofessorin Tanja Schultz. Ein selbst-entwickelter Algorithmus und eine detaillierte Kenntnis anatomischer und neuronaler Zusammenhänge machen die Entwicklung dieser ‚lautlosen Sprachkommunikation‘ möglich. Ausgegeben wird der lautlos gesprochene Text entweder am Computerbildschirm des Empfängers oder am Telefon über eine Computerstimme. „Für Sicherheitskräfte ist das sehr interessant, vor allem in leisen Umgebungen. Auch bei vertraulichen Gesprächen kann die Technologie eingesetzt werden, in denen die notwendige Kommunikation nicht stören darf“, sagt Schultz, die das Cognitive Systems Lab am KIT-Institut für Anthropomatik seit 2007 leitet.

Während die multilinguale Muskel-Sprache-Erkennung schon als Prototyp eingesetzt wird, steht die Umwandlung weiterer Biosignale noch am Anfang, so Schultz: „Letztlich lassen sich fast alle menschlichen Regungen auf neuronale Hirnsignale zurückführen. Wir versuchen, diese Signale direkt zu messen und auszuwerten, um daraus sinnvolle Anwendungen zu generieren.“ Diese Gehirn-Computer-Schnittstelle birgt Perspektiven für unterschiedliche Krankheitsbilder. Eine direkte

Übersetzung von Gedanken in Sprache könnte Menschen mit dem Locked-in-Syndrom eine Kommunikation überhaupt erst ermöglichen. Ein weiteres Gerät des Informatiker-Teams, der Workload-Anzeiger, gibt die mentale Arbeitslast des Hirns kontinuierlich aus. So kann das Gerät Überforderung und Stress des Benutzers erkennen und anzeigen.

Tanja Schultz beschreitet damit ein futuristisches Forschungsgebiet, nämlich die Übertragung von Emotionen und Stimmungen in automatisierte Anwendungen. Dabei geht es nicht nur darum, Gefühle zu erkennen und daraus Erkenntnisse zu gewinnen. „Der Haushaltsroboter der Zukunft soll nicht anfangen zu staubsaugen, wenn sein Besitzer gestresst nach Hause kommt. Dafür ist ein Gespür für menschliche Gefühle und eine anschließende Anpassung der Aktivitäten notwendig. Das Ziel ist es, Maschinen Empathie einzupflanzen und sie damit zu befähigen, auf uns Menschen angemessen zu reagieren“, sagt die KIT-Wissenschaftlerin. „Bislang müssen wir Menschen unsere Wünsche und Bedürfnisse den Möglichkeiten der Technik unterordnen. Meine Vision ist es, dass sich die Technik mittels empathischer Technologien an uns Menschen anpasst.“

www.kit-neuland.de/2012/lautloses-sprechen

PROJEKTE

Produktentwicklung ist eine Frage des Zusammenspiels! Wenn Wirtschaft und Wissenschaft sich treffen, schaffen sie Innovationen in ihrer kostbarsten Form. Gemeinsam mit Partnern in Unternehmen entwickeln KIT-Wissenschaftler und Projektmanager aus guten Ideen echte Werte mit Erfolg am Markt. Die Vielzahl dieser Projekte spiegelt sich in den Rückflüssen wider. In nationalen Rankings rangiert das KIT unter den drittmittelstärksten wissenschaftlichen Institutionen.

Drei unserer ausgewählten Industrieprojekte:

- | | |
|--|-----------|
| Die Phosphor-Philosophie | 26 |
| <i>Dr.-Ing. Anke Ehbrecht, Rainer Schuhmann und die Alltech GmbH – Phosphorrückgewinnung im Klärwerk Neuburg</i> | |
| In scientia veritas | 32 |
| <i>KIT-Spin-off amcure GmbH – Wirkstoffentwicklung gegen Bauchspeicheldrüsenkrebs</i> | |
| Staub in der Techniklunge | 34 |
| <i>Dr. Hanns-Rudolf Paur und Sonja Mülhopt mit der Vitrocell GmbH – Expositionssysteme zur Feinstaubmessung</i> | |

www.kit-neuland.de



„Innovation ist, einen kleinen Beitrag zu leisten, um die Welt zu retten.“

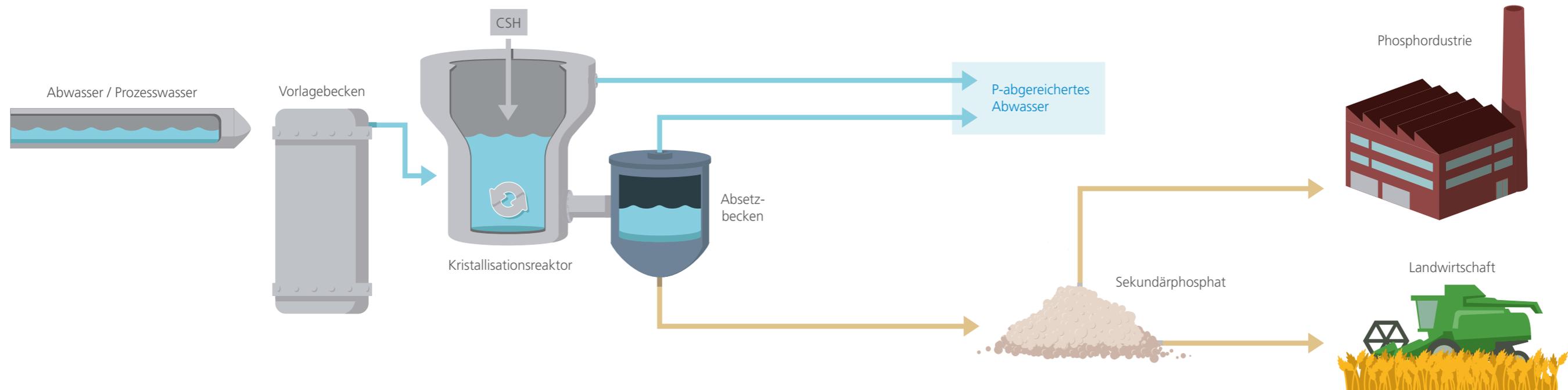
Dr. Rainer Schuhmann

DIE PHOSPHOR-PHILOSOPHIE

Wie Rainer Schuhmann und Anke Ehbrecht eine unverzichtbare endliche Ressource zurückgewinnen.

Was haben Milch, Wein und Wurst mit Düngemittel und Klärschlamm gemeinsam? Sie verbindet unter anderem eins: Phosphor. Das chemische Element P ist eine endliche Ressource, ähnlich wie Erdöl. Wenn sie ausgeht, könnten die Folgen noch schlimmer werden, als beim Versiegen der Erdölquellen. Weil Phosphor für den Organismus von Pflanzen, Tieren und Menschen unverzichtbar ist und es keine alternativen Möglichkeiten gibt, Phosphor zu ersetzen, würde das Ende der Ressourcen möglicherweise nicht nur zu Kriegen führen – letztendlich könnte es das Leben auf der Erde zum Erliegen bringen.

Paul Leikam
Anke Ehbrecht
Ines Weller
Rainer Schuhmann



Schematische Darstellung des P-RoC-Verfahrens

Als rationale Wissenschaftler sind Rainer Schuhmann und Anke Ehbrecht keine Freunde von Endzeitvisionen. Aber sie wissen um die schwindenden Phosphorressourcen. Wer die verbleibende Zeit für die P-Vorkommen schätzen will, muss einberechnen, dass der weltweite Phosphorverbrauch vor allem wegen des Einsatzes als Düngemittel steigt und dass die Qualität des abgebauten Phosphors mit zunehmender Abbautiefe sinkt. Experten schätzen, dass die letzten natürlichen Phosphorvorkommen in 50 bis 250 Jahren aufgebraucht sein werden – eine kurze Zeit, um das Wachstum des Lebens zu sichern.

„Wir können keine neuen Vorkommen schaffen und wir können Phosphor nicht im Labor erzeugen. Unsere Chance ist das Recycling“, sagt der KIT-Forscher Schuhmann. Phosphor kommt, vor allem in Form von Phosphaten, in vielen Produkten vor. „Große Phosphatanteile gibt es bei Nahrungsmitteln wie

Milchprodukten, Wein, Fleischwaren, vor allem aber bei Feldprodukten“, erklärt die Geoökologin Anke Ehbrecht.

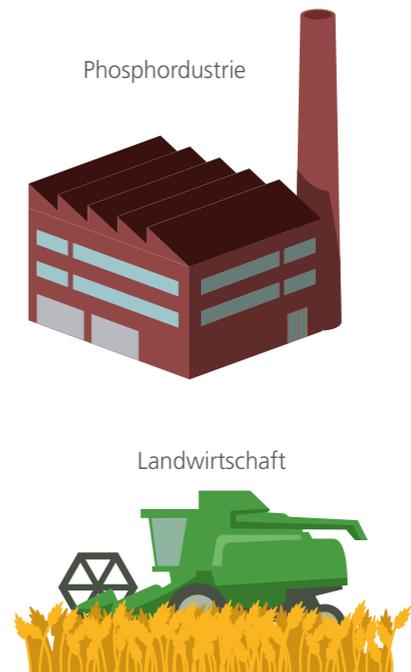
Menschen nehmen dieses Phosphat über die Nahrungsmittel auf, verwerten aber nicht den kompletten Anteil im Organismus. Der Rest landet dort, wo eigentlich keiner mehr an Recycling denkt: in der Kläranlage. „Abwasser enthält jede Menge Phosphor, das wir rückgewinnen und als Düngemittel einsetzen können. Momentan geht ein großer Teil davon verloren“, so Schuhmann.

Deutschland importiert 100 Prozent des benötigten Rohphosphats, da keine nutzbaren Ressourcen in der Bundesrepublik vorhanden sind. Insgesamt sind das über 100.000 Tonnen pro Jahr, der Großteil davon wird in Düngemitteln verbraucht. Schon innerhalb der vergangenen zehn Jahre ist ein vielfacher

Preisanstieg bei Rohphosphaten zu beobachten. „Je weniger Phosphor es geben wird, desto stärker werden wir die Abhängigkeit von Phosphorexportländern wie zum Beispiel China spüren“, gibt Schuhmann zu bedenken.

Seit 2007 forscht er gemeinsam mit seiner Kollegin an der Weiterentwicklung einer Technologie zur Rückgewinnung aus Abwässern, mit der etwa zehn Prozent des nach Deutschland importierten Phosphors wiederverwendet werden könnten.

Calcium-Silicat-Hydrate (CSH) sorgen dafür, dass im Abwasser gelöste Phosphate in einem zwischengeschalteten Reaktionsschritt separiert werden. CSH wird vor allem für die Produktion von Baustoffen eingesetzt – ein vergleichsweise günstiges Massenprodukt. Bringt man dieses mineralische Material in Kontakt mit Abwasser, kristallisiert das gelöste P als Phosphat-



mineral am CSH. Das Endprodukt kann ohne weitere Behandlungsschritte als Dünger verwendet werden.

Der Anlagenbauer Alltech GmbH aus dem baden-württembergischen Weingarten erkannte 2011 das Potenzial der patentgeschützten KIT-Technologie. Nun entwickeln KIT und das mittelständische Unternehmen gemeinsam Anlagen, die sich in bestehende Kläranlagen einbauen lassen. Das Projekt bietet Kommunen die Chance zu einem wirtschaftlichen Anfang bei der Phosphorrückgewinnung. Neuburg an der Donau hat die Gelegenheit am Schopf gepackt. Paul Leikam, Leiter des Amtes für Abwasserbeseitigung und Hochwasserschutz in Neuburg, erklärt warum: „Der Klärschlamm aus unserer Anlage wird im Zementwerk verbrannt, dabei erfolgt eine thermische und stoffliche Verwertung nach den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft. Die nicht brennbaren, mineralischen Bestandteile des

Klärschlamms werden für die Zementherstellung benötigt und fest in den Zementklinker eingebunden. Der darin enthaltene Phosphor wird dafür zwar nicht benötigt, geht somit jedoch für immer verloren. So entstand die Idee, mit einem wissenschaftlichen Partner gemeinsam ein Projekt zum Phosphorrecycling aufzulegen. Die bisherigen Ergebnisse lassen darauf hoffen, dass wir eine Rückgewinnungsanlage zukünftig dauerhaft in die Anlage integrieren und damit eine neue Einnahmequelle schaffen können. Sollten diese guten Ergebnisse bestätigt werden, wäre eine großtechnische Umsetzung ab Mitte 2014 denkbar.“

Das Prototyp-Verfahren funktioniert, nun gilt es, Anlagen für die verschiedensten Einsatzzwecke zu entwickeln und den breiten Einsatz zu fokussieren: „Es gibt nicht nur unterschiedliche Abwasserqualitäten – vom kommunalen bis zum landwirtschaftlichen Abwasser –, aus denen Phosphor rückgewonnen werden kann. Auch in den Produktionsprozessen für viele Nahrungsmittel fallen Phosphatmengen an, die ein Recycling lohnenswert machen“, sagen Rainer Schuhmann und Anke Ehbrecht. Das Umdenken haben die beiden zur persönlichen Mission gemacht: „Das Phosphorrecycling ist lebenswichtig für die Generationen nach uns. Deshalb soll unsere Forschung nicht graue Theorie bleiben, sondern in der Umsetzung einen Beitrag zur Erhaltung der Lebensgrundlagen für nachfolgende Generationen leisten.“

www.kit-neuland.de/2012/phosphor

INTERVIEW: PHOSPHOR-RECYCLING AM MARKT

Ines Weller ist Geschäftsführerin der Alltech Dosieranlagen GmbH. Das mittelständische Anlagenbauunternehmen entwickelt gemeinsam mit dem KIT die Phosphorrückgewinnungsanlage, die in Neuburg an der Donau im Pilotbetrieb getestet wurde.

Woher kommt die Motivation für eine solche Pilotentwicklung gemeinsam mit dem KIT?

Das Thema Phosphorrückgewinnung ist schon seit einigen Jahren in der Presse präsent. Auch in Teilen unserer Bestandskundschaft – Kläranlagen in öffentlicher Hand – hat sich das Interesse daran zunehmend verstärkt. Die Rückgewinnung von Rohstoffen ist umweltpolitisch erwünscht. Außerdem verringert die Herausnahme von Phosphor aus dem Zentrat Magnesium-Ammonium-Phosphatablagerungen, was die Betriebskosten der Kläranlagen senkt.

Wird die Phosphorrückgewinnungsanlage auf den Markt gebracht?

Unser Ziel ist die Entwicklung einer einfach zu bedienenden, automatisierten Anlage zur Phosphatrückgewinnung. In Großserie würden solche Anlagen wohl nicht produziert werden, aber es wäre für uns eine optimale Ergänzung unserer bestehenden Produktpalette.

Warum haben Sie sich für die Entwicklung mit wissenschaftlichen Partnern zusammengeschlossen?

Als „kleiner Mittelständler“ haben wir lediglich eine kleine Forschungs- und Entwicklungsabteilung und sehen die Kooperation mit dem KIT als Chance, an vielversprechenden Entwicklungen teilzuhaben. Die Zusammenarbeit mit dem KIT ist sehr erfolgreich verlaufen, sie ermöglicht uns Einblicke in Know-how, die wir sonst wohl kaum erhalten würden. Weitere Kooperationsprojekte sind bereits angedacht.



Endprodukt aus der in Neuburg an der Donau eingesetzten Phosphorrückgewinnung.



„Die Chance, mit AM001 Krankheiten zu therapieren, gibt es nur einmal. Es wäre ignorant gewesen, diese Chance nicht zu nutzen, um Menschen zu helfen.“

Dr. Alexandra Matzke

IN SCIENTIA VERITAS

Wie die KIT-Gründer Alexandra Matzke und Matthias Klafien Patienten mit Bauchspeicheldrüsenkrebs helfen wollen.

Weinkunde ist eine Wissenschaft für sich. Aber auch andere Disziplinen haben etwas mit dem Keltern von wirklich gutem Wein gemeinsam – es braucht Zeit, Geduld und Know-how. Zwei ehemalige Mitarbeiter des KIT haben diese drei Eigenschaften mit einer weiteren kombiniert: Risikobereitschaft. Als Gründer des Jungunternehmens amcure haben Alexandra Matzke und Matthias Klafien einen pharmakologischen Hoffnungsträger in der Hand. In acht Jahren soll er seine Wirkung als Wirkstoff entfalten.

Bis ein Wirkstoffansatz zum Medikament wird, können mindestens genauso viele unvorhersehbare Ereignisse eintreten wie bei der Rebzucht. Zwar sind strenge Winter, nasse Sommer und Schädlingsbefall kein Problem im Labor. Die Hürden stecken jedoch in klinischen Studien zum Nachweis der Wirksamkeit und Verträglichkeit des Medikaments. Ähnliches gilt für die Gründung eines Unternehmens: „Als junges Unternehmen aus der Wissenschaft stehen wir vor großen Herausforderungen“, sagt Matthias Klafien, der amcure gemeinsam mit seiner Kollegin Matzke und weiteren Wissenschaftlern des KIT Ende 2011 gründete.

Sechs Jahre reifte die Entdeckung im Labor, bis Matzke und Klafien den Schritt ins eigene Unternehmen wagten. Während es bisher keine wirkungsvolle medikamentöse Behandlung gegen den hochgradig tödlichen Bauchspeicheldrüsenkrebs gibt, zeigt das von Matzke entdeckte AM001 Eigenschaften, die hoffen lassen. Das Besondere am Wirkstoffansatz: Er schädigt zwar die Tumorzellen und führt bei bisher durchgeführten Tests sogar zu einer Rückbildung von Metastasen, greift jedoch nicht gesundes Gewebe an, wie das bei der Chemotherapie üblich ist. „Der Weg von den herausragenden Ergebnissen im Labor bis zur ‚Pille gegen Krebs‘ ist lang und – wie bei allen pharmakologischen Entwicklungen – mit dem Risiko behaftet, nie wirklich zum Medikament zu werden“,

sagt die Gründerin Matzke. Reifen musste aber auch die Gründung selbst. Gründungsidee, Teambuilding, Business Model, Investorensuche – ein Wachstumsprozess, der sehr viel länger dauert als das Weinjahr vom Rebschnitt bis zur Lese. Für Matzke und Klafien gehört Lernen zum Gründen wie Rotwein zum Käse: „Kein Wein ist auf Anhieb perfekt. Kein Unternehmensaufbau und keine Wirkstoffentwicklung kommt ohne Lernprozess aus.“

Trotzdem sind beide überzeugt, dass sich die langwierige Entwicklung lohnt, wie Matthias Klafien sagt: „Medikamente, die heute auf den Markt kommen, sind vor mindestens zehn Jahren entdeckt worden. Wir glauben daran, dass unser Wirkstoff im Jahr 2020 zu den Standard-Arzneimitteln bei der Krebstherapie gehört.“

Pankreas- oder Bauchspeicheldrüsenkrebs

ist eine der aggressivsten Krebsarten und führt in 85 bis 90 Prozent der Fälle innerhalb weniger Monate nach der Diagnose zum Tod. In Deutschland wird die Zahl der jährlichen Neuerkrankungen an Bauchspeicheldrüsenkrebs bei Männern auf etwa 6.300, bei Frauen auf ca. 6.600 geschätzt.

www.kit-neuland.de/2012/amcure

FEINSTAUB AUF LUNGENZELLEN

Wie Sonja Mülhopt und Hanns-Rudolf Paur die feinen Unterschiede des Feinstaubs messen.

Schon vor fast 500 Jahren formulierte der Arzt Paracelsus einen medizinischen Grundsatz, der noch heute gilt: „Alle Dinge sind Gift, und nichts ist ohne Gift; allein die Dosis macht, dass ein Ding kein Gift sei.“ Feinstaub hat Einfluss auf die Gesundheit des Menschen, das hat zu gesetzlichen Grenzwerten geführt. Diese Feinstaubgrenzwerte beziehen sich jedoch nur auf die Konzentration des Feinstaubs, die alleine keine Aussage über die toxische Belastung liefert. Die KIT-Wissenschaftler Dr. Hanns-Rudolf Paur und Sonja Mülhopt entwickeln Systeme, die feiner messen.

„Bevor man bestimmen kann, welche Dosis giftig wirkt, muss man erst einmal herausfinden, um welchen Stoff es sich handelt“, sagt die Verfahrenstechnikingenieurin Mülhopt. Und genau das leisten die aktuellen Feinstaubmessungen nicht. Sie wiegen lediglich, wieviel Feinstaub in einem gewissen Zeitrahmen beim Gerät ankommt. „Entscheidend ist aber, wie groß die einzelnen Partikel sind“, sagt die Wissenschaftlerin. Denn oft verändern sich die Eigenschaften eines Stoffs ab einer gewissen Größengrenze – was in Makrogröße ungefährlich ist, kann in Nanogröße giftig sein. Je kleiner ein Partikel, desto tiefer kann es auch in das Lungensystem des Körpers eindringen. Während größere Teilchen im Nasen-Rachen-Raum abgeschieden und schnell wieder ausgestoßen werden, lagern sich Partikel unter einem Mikrometer über lange Zeit in den



„Für uns ist es toll zu sehen, dass die Quintessenz unserer Arbeit in die industrielle Anwendung fließt.“

Hanns-Rudolf Paur



Sonja Mülhopt, Hanns-Rudolf Paur

Lungenbläschen ab – ein Gesundheitsrisiko, das in Herz-Kreislauf- und Krebserkrankungen münden kann. Kraftverkehr, Industrie und Hauskamine tragen die größten Anteile zum Feinstaub in der Luft bei.

Schon vor 12 Jahren fragten sich Sonja Mülhopt und Dr. Hanns-Rudolf Paur, wie gasgetragene Feinstpartikel realistisch getestet werden könnten. Die Konsequenz: „Wir müssen ein Gerät schaffen, das die Vorgänge im menschlichen Körper ab der Nase bis in die Lunge abbildet und reproduzierbare Ergebnisse zu Größe und Stoff ausgibt“, erklärt der Chemiker Paur. Ein komplexes Vorhaben: Um das Fließen eines Luftstroms durch die Lunge zu simulieren, eignen sich gebräuchliche Testmethoden nicht. Denn die dabei eingesetzten Messkammern halten die menschlichen Zellen in einer flüssigen Nährlösung, die Testergebnisse verfälschen kann. Darüber hinaus lässt sich ein Aerosol, gasgetragene Partikel wie sie in Luftströmen vorliegen, in einem standardisierten Gerät nicht einfach handhaben.

„In unseren Messkammern treffen die ‚eingatmeten‘ Partikel nicht auf eine Flüssigkeit, sondern direkt auf Lungenzellen. Momentan entwickeln wir nun das marktfähige Gesamtsystem um diese Messkammern herum“, sagt Sonja Mülhopt.

Ein Ziel, das die Wissenschaftler gemeinsam mit KIT-Kollegen aus der Biologie und der Firma VITRO-CELL Systems im Zuge eines Technologietransferprojekts umsetzen. Nach einer ersten erfolgreichen gemeinsamen Produktentwicklung, einer Quartzmikrowaage zur Bestimmung der Partikeldeposition, arbeiten die Partner seit Oktober an der ersten Gerätegeneration, die alle Module miteinander verbindet und die Messungen verfeinert. Langfristig haben Paur und Mülhopt ein ehrgeiziges Ziel: „Die Tests sollen völlig automatisiert ablaufen und unser Gerät in jedem Toxikologielabor zur Bewertung der Wirkung von Feinstäuben eingesetzt werden.“

www.kit-neuland.de/2012/expositionssystem

WISSENSCHAFT



WIRTSCHAFT



PRODUKTE

Erfolge, die auf der Bühne stehen! Zwischen Entwicklerdrang und Unternehmergeist balancieren KIT-Forscher zu nachhaltigem Fortschritt. Viele Ideen der KIT-Forscher sind in großartigen Produkten umgesetzt und integriert.

Drei KIT-Innovationen, die man kaufen kann:

Auf der Goldwaage	40
<i>Professor Dr.-Ing. Frank Henning mit dem Fraunhofer ICT und Dieffenbacher GmbH – Leichtbau für die Automobilbranche</i>	
Wolkig in drei Dimensionen	46
<i>Professor Dr. Vincent Heuveline, Dr. Marcel Kunze und Invistra GmbH – Cloud Computing trifft 3D</i>	
Erdbeben-Airbag für das Mauerwerk	48
<i>Professor Dr.-Ing. Lothar Stempniewski und Moritz Urban mit Bayer Material Science und Kast</i>	

www.kit-neuland.de



AUF DER GOLDWAAGE

Dass die Bevölkerung in westlichen Ländern durchschnittlich immer dicker wird, ist ein bekanntes Problem. Weniger beachtet ist die stolze Gewichtszunahme von Kraftfahrzeugen in den vergangenen 30 Jahren. Einige Mittelklassewagen von heute bringen knapp 600 Kilogramm mehr auf die Waage als ihre Vorgängermodelle aus längst vergangenen Jahrzehnten.

Ein Trend, der sich bei historisch hohen Benzinpreisen im Jahr 2012 auf den Geldbeutel niederschlägt. Und nicht nur das: Schwere Autos stoßen mehr Schadstoffe aus und belasten die Umwelt stärker. Die KIT-Wissenschaftler Frank Henning, Jürgen Fleischer und Kay Weidenmann wollen Autos und Flugzeuge mit hybriden Leichtbautechnologien abspecken lassen.





Frank Henning
Matthias Graf

„Ich sehe Innovation als Umsetzung meiner Inventionen in einen wirtschaftlichen Vorteil. Mir ist es wichtig, dass meine Technologien sinnvoll eingesetzt werden.“

Professor Frank Henning

Schuld an der Gewichtszunahme haben vor allem moderne Ausstattungselemente, die die Sicherheit und den Komfort im Fahrzeug erhöhen. Von der Klimaanlage bis zum Seitenaufprallschutz werden heute Teile verbaut, die in früheren Autogenerationen entweder noch gar nicht vorhanden oder nicht so weit entwickelt waren. Höhere Sicherheit gleich mehr Gewicht – ein Problem, das Entwickler schon früh erkannt haben. Erste Bestrebungen, das steigende Gewicht durch leichtere Materialien auszugleichen, gab es schon in den 1980er Jahren. Inzwischen fährt kein Automobil mehr mit einer Karosserie aus rein konventionellem Stahl. Aluminium und Verbundwerkstoffe ersetzen einen Teil des schweren Materials. Gerade die Verbundwerkstoffe, die mehrere Materialien miteinander kombinieren, sind jedoch nicht nur teuer, sondern auch eine große Herausforderung für Automobilhersteller, Konstrukteure und Zulieferer.

„Materialien, die in Autos oder Flugzeugen verbaut werden, müssen vielen verschiedenen Ansprüchen genügen, zum Beispiel leicht, leistungsfähig und betriebsfest zu sein“, sagt Professor Frank Henning, der den Lehrstuhl Leichtbautechnologie am KIT-Institut für Fahrzeugsystemtechnik leitet. Der Leichtbauspezialist weiß, wie viel Arbeit hinter jedem Kilogramm steckt, das neue Autos weniger auf die Waage bringen sollen. „Es geht nicht nur darum, einen Materialmix zu realisieren, der zum Beispiel auf das Anforderungsprofil einer Motorhaube passt. Für jedes neue Material und jedes neue Bauteil müssen eine geeignete Bauweise, entsprechende Werkzeuge, großtechnische Herstellungsprozesse und Anlagen entwickelt werden, die eine wirtschaftliche Serienfertigung überhaupt erst möglich machen“, so der Ingenieur. Das Gesamtsystem Leichtbauherstellung fordert Input aus den unterschiedlichsten Ingenieursdisziplinen. Frank Henning hat sich daher mit Partnern aus anderen wissenschaftlichen Instituten des KIT und drei Fraunhofer-



Professor Jürgen Fleischer

Instituten im Innovationscluster KITE hyLITE zusammengeschlossen. Der instituts- und fachübergreifende Verbund entwickelt in enger Zusammenarbeit mit der Industrie neue Hybridbauteile und die dafür nötigen Methoden, Werkstoffe und Produktionsschritte.

Während Henning mit seinem Team am KIT vor allem auf die Prozessmodellierung und Simulationen der Werkstoffe und Bauteile fokussiert und die Fertigungstechnologien am Fraunhofer ICT erarbeitet und aufbaut, untersucht Kay Weidenmann vom Institut für Angewandte Materialien – Abteilung Werkstoffkunde die „Vorgeschichte“ eines Werkstoffs: „Wir liefern grundlegende Kenntnisse über die prozessbedingten Einflüsse auf die Mikrostruktur und die relevanten Gebrauchseigenschaften von Faserverbundwerkstoffen unter bauteilnahen Belastungsszenarien.“ Professor Jürgen Fleischer kümmert sich mit seinem Institut für Produktionstechnik am KIT darum, dass die diffizilen Produktionsschritte anlagentechnisch überhaupt umsetzbar und miteinander verkettbar sind. Die Produktionsstraßen, auf denen Bauteile aus Polymeren und Kohlenstofffasern hergestellt werden, stellen hohe Anforderungen an die Automatisierung, so dass Robotertechnik oder Werkstückgreifer oft speziell ausgelegt werden müssen.

Gemeinsam mit dem industrienahen Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT) treiben die KIT-Wissenschaftler

Technologien voran, die Hybridbauteile nicht nur leistungsfähiger, sondern auch günstiger machen. „Verbundbauteile mit Carbonfasern sind teuer und die Herstellungsverfahren sind aufwendig. Deshalb ist es wichtig, neue Werkstoffe und effiziente Produktionsverfahren zu entwickeln. Wir wollen erreichen, dass Bauteile mit minimalem Gewicht bei geringen Kosten mit weniger Abfall produziert werden können“, sagt Matthias Graf vom Maschinenbauunternehmen Dieffenbacher. Das Eppinger Unternehmen baut Anlagen zur Bauteilfertigung für die Automobil- und Zuliefererindustrie.

Dieffenbacher, ICT und KIT sind dem Ziel, leichtere Fahrzeuge zu ermöglichen, in einem gemeinsamen Projekt 2012 einen Schritt näher gekommen. Mit einer neuen Anlage können Karosseriestrukturbauteile aus langfaserverstärkten Thermoplasten mit lokalen Endlosfaserverstärkungen automatisiert hergestellt werden, die nicht nur die hohen Ansprüche der Automobilbauer an die mechanischen Eigenschaften erfüllen, sondern auch durch einen schlanken Produktionsprozess die Kosten reduzieren. Die Bauteile werden vorab maßgeschneidert konzipiert und konstruiert. Je nach Einsatzort im Fahrzeug und den potenziellen Belastungen wird festgelegt, wie die Teile geformt und in welchem Bereich welches Material sinnvoll eingesetzt wird. Lange Fasertapes sind die Basis für die Bauteile. Sie werden an stark belasteten Stellen in mehreren Schichten miteinander gestapelt, in eine Form eingebracht und mit einer langfaserverstärkten Pressmasse umflossen.

2013 werden die ersten Anlagen der neuen Baureihe an die Automobilindustrie ausgeliefert. Frank Henning sieht sich und seine Forschungspartner mitten in der Entwicklung in die richtige Richtung: „Fahrzeuge werden nie komplett aus Kunststoff gebaut werden. Aber mit unseren Erfindungen und der richtigen Integrationstechnik können die neuen Werkstoffe zusammen mit Stahl und Aluminium innovative Leichtbaulösungen ermöglichen, die unsere Autos in Zukunft umweltfreundlicher, sparsamer und trotzdem bezahlbar werden lassen.“

www.kit-neuland.de/2012/leichtbau



KIT, ICT und Dieffenbacher entwickeln gemeinsam Produktionsprozesse und Anlagen für Leichtbauteile.

Karlheinz Gelhardt
Vincent Heuveline
Marcel Kunze



WOLKIG IN DREI DIMENSIONEN

Wie Karlheinz Gelhardt, Vincent Heuveline und Marcel Kunze zwei Trends geschickt kombinieren, um 3D-Inhalte mit Cloud-Computing zu verarbeiten.

Die Cloud – ein Hype-Begriff, der allgegenwärtig ist. Mitte der 2000er Jahre wurde das Konzept der Daten- und Rechnerwolke erstmals von großen Internetfirmen eingesetzt, um das Delta zwischen der Grundlast der Nutzer und den Spitzenbelastungen dynamisch abzufangen.

Auch 3D ist ein Trend. Seit James Camerons Film Avatar im Jahr 2009 Rekorde brach, kommen Kinobesucher kaum mehr an den unzähligen 3D-Produktionen vorbei. Aktuelle Fernsehgeräte haben die nötige Technik zur 3D-Darstellung bereits an Bord. Ein Unternehmer und zwei KIT-Wissenschaftler entwickelten eine innovative Produktidee, die inzwischen nicht nur am Markt ist, sondern auch zu einer Unternehmensgründung geführt hat.

„Innovation ist die Übertragung von hervorragendem Wissen in Produkte, die zum Wohlstand der Gesellschaft beitragen.“

Professor Vincent Heuveline

Der IT-Denker

2008 beginnt der leitende Wissenschaftler Marcel Kunze am KIT, die wissenschaftlichen Hintergrundfragen des Cloud-Computing zu beleuchten. Seine Forschungsgruppe betreibt Cloud-Systemforschung auf hohem Niveau. „Die Cloud erlaubt es Unternehmen, sich auf die Kernkompetenzen zu konzentrieren und somit Innovationspotenziale freizusetzen“, ist sein Credo.

Der interdisziplinäre Macher

Etwa zur gleichen Zeit beginnt Professor Vincent Heuveline am KIT mit seiner Vision, Mathematik, numerische Simulationen und Cloud-Computing zusammenzubringen. „Wir wollten zeigen, dass in der spröden Mathematik riesiges praktisches Potenzial steckt, wenn man sie geschickt mit anderen Fachbereichen verbindet“, sagt er. Ein Erfolgskonzept, das seitdem unzählige Produktentwicklungskooperationen mit der Industrie vorweisen kann.

Der visionäre Anwender

Karlheinz Gelhardt hat keinerlei Berührung mit Cloud-Computing, als er zum ersten Mal mit Heuveline und Kunze spricht: „Mit meinem Unternehmen Medilive produziere ich seit 20 Jahren 3D-Inhalte. 2009 stellte ich mir die Frage: Wie können wir 3D-Inhalte mehr Menschen günstiger zur Verfügung stellen?“ Die Übertragung von 3D-Inhalten ist teuer und aufwendig. Gelhardt wollte nicht nur die hohen Kosten für Equipment und Satellitenübertragung senken, sondern auch eine Plattform schaffen, auf der mehr Menschen online 3D sehen können.

Der richtige Zeitpunkt

„Es war schnell klar, dass wir für die Herausforderung von Industrieseite Lösungsansätze bieten konnten“, erinnert sich Heuveline an das erste Treffen bei einem 3D-Festival vor zwei Jahren. So entstand eine Projektidee: Cloud-Computing-Dienste nutzen, um 3D-Übertragungen effizienter und kostengünstiger zu machen.

Das innovative Produkt

Trivido – der Name steht für dreidimensionale Videoübertragungen im Web. Knapp ein Jahr arbeiteten Gelhardts Medilive-Ausgründung Invistra und das KIT an dieser Online-Plattform, die die großen Datenmengen der 3D-Videos ohne Satelliten zu den Endgeräten bringt, indem verteilte Rechnerressourcen genutzt werden. „In der Cloud skalieren die Aufwände automatisch mit den Zuschauerzahlen. Das bedeutet: Schauen wenige Personen zu, werden geringe Ressourcen in der Cloud angemietet und die Ausgaben sind entsprechend niedrig. Gibt es viele Zuschauer, werden die IT-Ressourcen dynamisch hochgefahren. Die Kosten können im Vergleich zu einer bisher gebräuchlichen Satellitenübertragung um mehr als 90 Prozent reduziert werden“, erklärt Marcel Kunze.

Die KIT-Wissenschaftler haben in der Kooperation die Cloud-Architektur und sichere Datenspeicherkonzepte entwickelt, die nötige Internetbandbreite optimiert und Skalierungstests durchgeführt. Gelhardt und sein Team bei Invistra betreuen das Portal Trivido, rechnen die Cloud-Dienste ab und stellen einen Multi-konverter zur sicheren Übertragung sowie ein Browser-Plugin zur Auswahl der 3D-Technik am Endgerät bereit.

Vincent Heuveline ist stolz, eine Cloud-Computing-Anwendung vom Grundkonzept zu einem Produkt mit funktionierendem Geschäftsmodell mitzuentwickeln: „Trivido ist die erste Plattform ihrer Art. Das Marktpotenzial solcher Anwendungen ist riesig. Von der Wissenschaft bis zur Aufbereitung für zukunftsweisende Medien können wir Inhalte auf neuen Wegen zur Verfügung stellen und die Entwicklung innovativer Darstellungsformen beschleunigen.“

www.kit-neuland.de/2012/trivido

Moritz Urban
Lothar Stempniewski

Putz

High-Tech-Kleber

Glasfasergewebe

Wandfarbe

„Für mich als Ingenieur steht der Mensch im Mittelpunkt meiner Arbeit. Wenn wir mit unserer Erfindung die Opferzahlen von Naturkatastrophen senken können, haben wir unser Ziel erreicht.“

Professor Lothar Stempniewski

ERDBEBEN-AIRBAG FÜR DAS MAUERWERK

Wie Lothar Stempniewski und Moritz Urban Menschenleben in Erdbebengebieten retten wollen.

Zwischen 20.000 und 30.000 Mal bebt die Erde jedes Jahr weltweit. Oft mit katastrophalen Folgen: Erdbeben rangieren in Statistiken weit oben bei den verheerendsten Naturkatastrophen. Instabile Gebäude sind eine der größten Gefahrenquellen in Erdbebengebieten. Ingenieure arbeiten seit Jahrzehnten an der Entwicklung von erdbebensicheren Gebäuden – meist kostspielige Technologien, die nur für die großen Bauprojekte in den Megastädten der Welt geeignet sind. „Was bisher fehlt, ist eine Lösung für die Masse, für diejenigen Menschen in Erdbebengebieten, die nicht reich sind und ihr Heim trotzdem schützen möchten“, sagt Lothar Stempniewski. Der Bauingenieur ist seit zwölf Jahren Professor am KIT und hat mit Ideenreichtum, Erfindergeist und Geduld eine Technologie entwickelt, die Wände unter extremen Belastungen zusammenhält: Eine Kombination aus einem High-Tech-Kleber und einem Glasfasergewebe, die fast so einfach an die Wand gebracht werden kann wie Tapete und Kleister aus dem Baumarkt.

Die anfangs belächelte Idee ist nun seit Kurzem als Komplettpaket auf dem Markt. „Das Gewebe kann vom Malermeister angebracht und direkt überstrichen oder überputzt werden“, erklärt Stempniewski. Ein großer Vorteil gegenüber Maßnahmen, die bisher zur Gebäudesicherung getroffen wurden, denn so läuft die Wandstabilisierung ab wie eine einfache Renovierung: Alte Tapete ab, den neuen Kleber mit dem Zahnpachtel aufbringen, das Gewebe applizieren, trocknen lassen, überstreichen oder dünn überputzen. Der einzige Unterschied: Die Gewebekleberbahnen müssen sich jeweils überlappen, um bei hoher Zugbelastung die entstehenden Kräfte besser aufnehmen und großflächig verteilen zu können.

„Die Kombination aus hoch belastbarem Glasfasergewebe und dem speziellen elastischen Klebstoff aus Polyurethan hält extremen Belastungen stand“, sagt Moritz Urban, der seit 2008 im Projekt mitarbeitet. Wie ein Tesafilm zwei Blatt Papier sicher zusammenklebt, verbindet auch der neue Wandbelag die Steine und den Mörtel sicher miteinander, wo normalerweise Risse entstehen würden.

Bisherige Versuche, den Einsturz von Mauerteilen zu verhindern, scheiterten am Kleber: die eingesetzten Materialien waren zu steif, brachen bei Belastung durch und hielten die Befestigungselemente nicht an der Wand. In einem gemeinsamen Projekt mit der Bayer MaterialScience wurde ein neuer Klebstoff entwickelt, der das Gewebe zwar fest an der Wand hält, bei Bewegungen jedoch extrem flexibel reagiert und den Materialverbund zusammenhält. Lange genug, um Menschen den nötigen Vorsprung zu geben: „Wir können mit diesem ‚Erdbeben-Airbag‘ Zeit gewinnen, damit Bewohner ins Freie flüchten können oder sogar dafür sorgen, dass Wände stehen bleiben und das Gebäude nicht vollständig kollabiert“, so Professor Stempniewski.

Italien ist als eines der am meisten erdbebengefährdeten Gebiete in Europa das erste Land, in dem Handwerksbetriebe das Sicherheitsset bereits einsetzen. Zukünftig könnte Lothar Stempniewskis Idee von einst bei Katastrophen auf der ganzen Welt Leben retten – die mit seiner Technologie versehenen Wände halten auch Sturm und Explosionen stand.

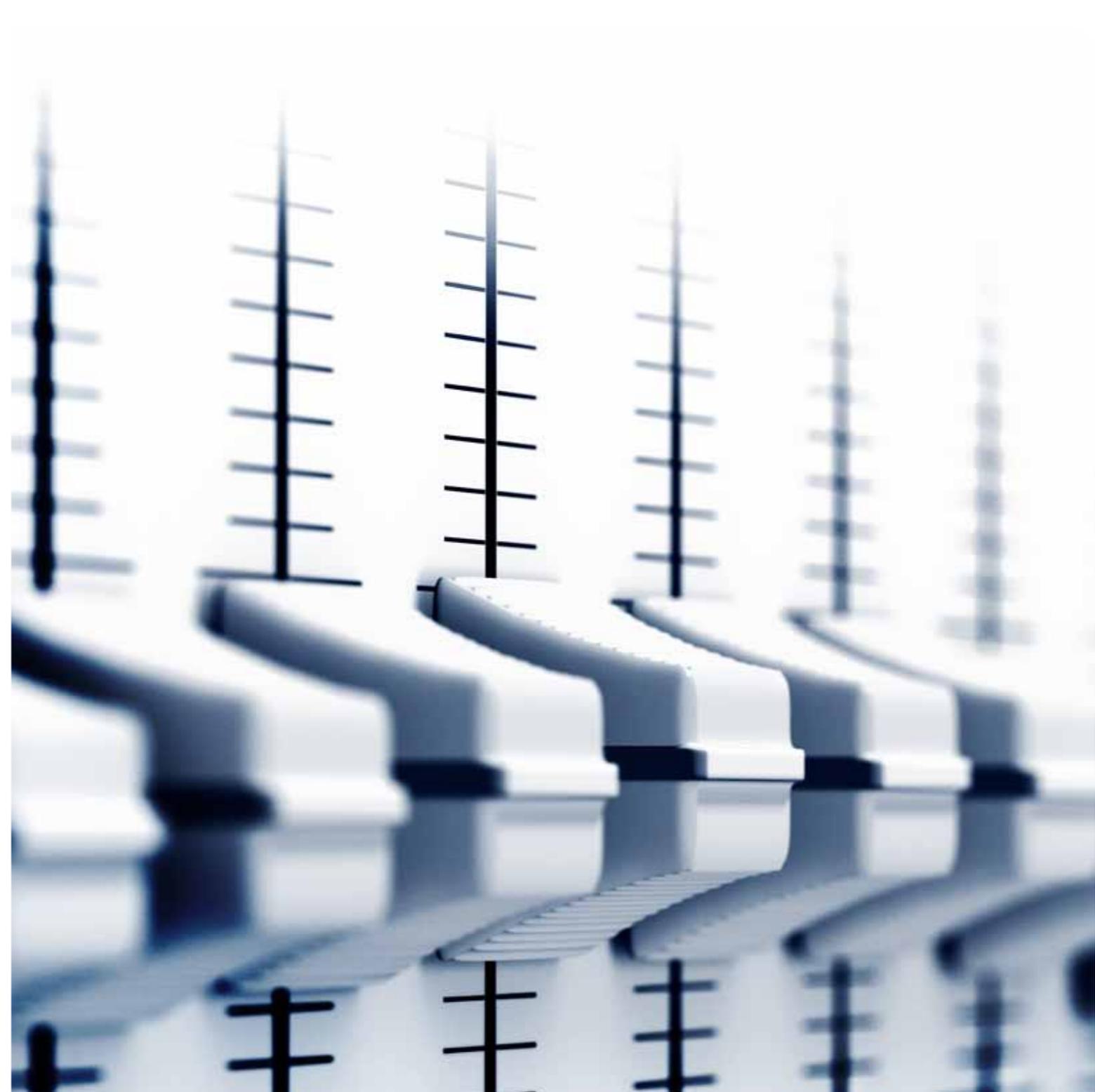
www.kit-neuland.de/2012/erdbeben-airbag

BILANZ

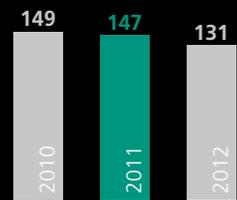
Aus Wissen werden Werte! Gesellschaftliche Werte, aber auch wirtschaftliche Werte, die immer neue Generationen von Forschungs- und Innovationsprojekten erst möglich machen. Die finanziellen Rückflüsse des KIT werden in die Zukunft investiert – sie lassen Produkte der Zukunft anklingen.

Schwarze Zahlen	52
<i>Innovationsbezogene Kennzahlen des KIT</i>	
Zusammenspiel	54
<i>Wie Wissenschaft und Wirtschaft miteinander kooperieren können</i>	
In der ersten Reihe	56
<i>Nah, näher, am nächsten: exklusive Partnerschaften im KIT-Business-Club</i>	
Ausgezeichnet	58
<i>Innovationsbezogene Preise für KIT-Wissenschaftler oder –Ausgründer</i>	
KIT-Landschaft	60
<i>Organigramm des Karlsruher Instituts für Technologie</i>	

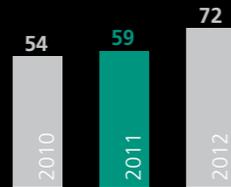
www.kit-neuland.de



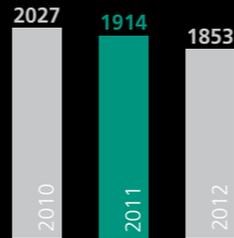
SCHWARZE ZAHLEN



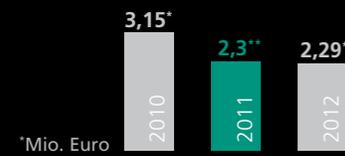
Erfindungsmeldungen



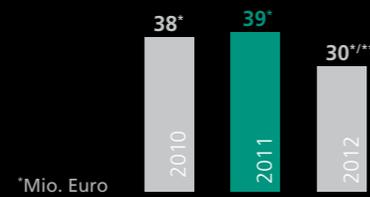
Patentanmeldungen



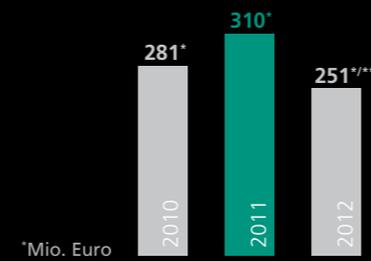
Schutzrechtsbestand



Lizenzeeinnahmen



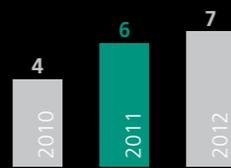
Mittel aus der Industrie



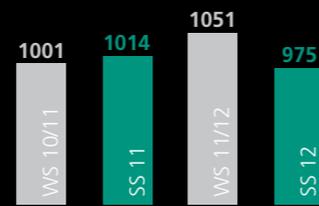
Drittmiteleinnahmen



Unternehmensgründungen***



Bestand der Unternehmensbeteiligungen an Spin-offs



Absolventen

INNOVATION – DIE BILANZ IM DRITTEN JAHR DES KIT

Die Innovationskraft einer Organisation ist ein Maß für ihren Erfolg. Doch wie lässt sich diese Kraft messen? In Wissenschaftseinrichtungen entstehen Innovationen auf ganz unterschiedlichen Wegen mit vielfältigen Zielen. Für das KIT mit der Kombination aus Großforschungs- und Universitätsbereich ist das eine große Herausforderung, vor allem wenn es darum geht, aussagekräftige Kennzahlen aus beiden Bereichen zu kombinieren. Eine absolute Zahl zur Innovationsstärke gibt es nicht. Trotzdem will das KIT sich messen: Es existieren international gebräuchliche Indikatoren, die einen Anhaltspunkt zur Innovationsleistung geben können. Eine Interpretation ist jedoch nicht ganz einfach, da diese Indikatoren nur im Zusammenhang mit weiteren Zahlen aussagekräftig sind. Die Darstellung der Zahlen links sind die wesentlichen Indikatoren nach drei Jahren KIT.

Die erste Zeile zeigt die Bilanz im Bereich Intellectual Property. Etwa 40 bis 50 Prozent der Erfindungsmeldungen werden vom KIT zum Patent angemeldet und rund 20 Prozent direkt an Industriepartner übertragen. Die restlichen Erfindungsmeldungen versprechen zunächst keinen ausreichend wirtschaftlichen Wert, der ein kostenintensives internationales Anmeldeverfahren lohnend erscheinen ließe. Der Fokus bei der Anmeldung von Patenten liegt auf Qualität und nicht auf Quantität. Der Patentbestand stellt daher zunächst keinen Anhaltspunkt für die innovative Leistung dar. Ein Faktor, der dafür besser geeignet ist, ist die Verwertungsquote der Schutzrechte (berechnet aus Lizenzverträgen und Verkäufen), die am KIT mit 60 Prozent hoch liegt.

Die Zahlen zur Verwertung von Schutzrechten sind in der zweiten Spalte dargestellt. Lizenzierung oder Übertragung ermöglichen die Nutzung von Know-how und Schutzrechten durch Dritte. Patente schaffen auch die Technologiebasis und Sicherheit am Markt für KIT-Spin-offs und ihre Investoren. Einnahmen und Gründungen sind jedoch nur eingeschränkt planbar, da sie mehrheitlich den Markteinflüssen unterliegen. In der Regel arbeitet man weltweit in diesem Bereich wirtschaftlich, hat aber nur mit einem kleineren Teil der Patente und Spin-offs überproportionalen Erfolg.

In der letzten Zeile sind weitere Indikatoren für Innovation genannt. Drittmittel aus der Industrie sind ein Beleg für die enge projektorientierte Zusammenarbeit, die ebenfalls zu Innovationen im Markt beiträgt. Auch kreative, gut ausgebildete und unternehmerisch denkende Absolventen des KIT entfalten ihre Leistungen für Wirtschaft und Gesellschaft spätestens mit ihrem Eintritt ins Berufsleben.

Die wissenschaftlichen Institute und viele Personen am KIT arbeiten kontinuierlich an einem sinnvollen Ausbau dieser Kennzahlen und einer Steigerung der Einnahmen für das KIT. Bei der Verwertung des geistigen Eigentums werden sie vom KIT-Innovationsmanagement unterstützt, das nach internationalem Vorbild als eine One-stop-agency agiert. Die Rückflüsse an das KIT können in neue Potenziale investiert werden – ein Generationenvertrag, der die Basis für Neuland schafft.

** Stand vom 30.11.2012

*** Neue IP-basierte Hightech-Spin-offs und studentische Start-ups (soweit bekannt)

ZUSAMMENSPIEL

Wie Unternehmen mit dem KIT kooperieren können.

Jeder Klavierschüler kennt die Herausforderung, vierhändig zu spielen: Zu zweit am Klavier sitzen, komplizierte Stücke spielen und dabei nicht nur selbst die richtigen Töne treffen. Beim vierhändigen Spiel geht es vor allem darum, zu einer gemeinsamen Interpretation, einem gleichen Tempo und einer abgestimmten Lautstärke zu finden. Zu Beginn stehen nur Seiten voller Noten, eine Idee des Komponisten. Bei der Premiere hört das Publikum dann zwei Musiker, die eine Einheit bilden und aus der Idee des Komponisten ihr eigenes Stück Musik entwickelt haben.

Das Zusammenspiel der Partner Wissenschaft und Wirtschaft funktioniert in der Entwicklung neuer Produkte und Verfahren ähnlich wie das Zusammenfinden zweier Musiker: Am Anfang steht eine Idee und die Bereitschaft, sich auf Neues einzulassen. Um erfolgreich bekannte Ufer zu verlassen und Neuland zu erschließen, braucht es eine gemeinsame Vision und das Zusammenspiel der Disziplinen: „Innovationen zur Erschließung neuer Märkte entstehen insbesondere da, wo die Grenzen von wissenschaftlichen Disziplinen, Technologien und Branchen überschritten werden. Dieses kann dort geschehen, wo sich strategische Initiativen zur Bearbeitung gemeinsamer Herausforderungen bilden“, so das Bundesministerium für Bildung und Forschung in der Richtlinie zur Fördermaßnahme ‚Zwanzig20 - Partnerschaft für Innovation‘.

Das KIT erfüllt alle Voraussetzungen, um als Ideengeber für Innovationen zu fungieren: In 160 wissenschaftlichen Instituten wird ein breites Spektrum unterschiedlichster Fachdisziplinen gelebt. Die kreativen Wissenschaftler bearbeiten komplexe Fragestellungen von der Grundlagenforschung bis zur konkreten Anwendung. Gemeinsam mit innovationstreibenden Unternehmen entstehen jedes Jahr ungezählte wirtschaftlich und

gesellschaftlich wertvolle Innovationen mit einem hohen Grad an Wertschöpfung. Die Art der Zusammenarbeit ist dabei individuell: Aus der Klaviatur der Möglichkeiten werden passende Kooperationsformen für jedes einzelne Unternehmen und dessen Anforderungen maßgeschneidert.

KLAVIATUR DER KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Wie Sie mit uns zusammenarbeiten können:

- Gemeinsame Forschung in einer Forschungspartnerschaft
- Auftragsforschung und Forschungsdienstleistung mit dem KIT als Ihrem Auftragnehmer
- Lizenznahme einer der geschützten KIT-Technologien
- Gemeinsame Produktentwicklung in einem Technologietransfer-Projekt
- Investitions- oder Technologiepartner in einem Spin-off
- Gemeinsame Partner bei öffentlichen Förderprojekten
- Strategische Allianzen, wie z.B. Company on campus, Shared Research oder Joint Labs

Fragen dazu? Interesse an einer Kooperation?
Auf der Suche nach einer technischen Lösung?
www.innovation.kit.edu



„Jede Schöpfung ist ein Wagnis.“

Christian Morgenstern

„Der KIT-Business-Club dient uns als Plattform, um gemeinsame Projekte und Themenfelder zu identifizieren und voranzutreiben.“

Dr. Udo Wolz, Bereichsvorstand des Geschäftsbereichs Elektrische Antriebe der Robert Bosch GmbH

IN DER ERSTEN REIHE

Wie Unternehmen die ‚VIP-Lounge‘ des KIT nutzen können.

Ganz vorne ist der Blick auf die Bühne frei. In der ersten Reihe zu stehen, ist ein besonderes Erlebnis auf jedem Konzert, das eine große Nähe zwischen Fan und Künstler schafft. Wenn aber viele Menschen um den vordersten Platz kämpfen, kann es schwierig sein, den eigenen Platz mit gutem Blick zu finden: Je weniger Publikum, umso höher die Chance.

Mit über 7.000 wissenschaftlichen Beschäftigten in 160 wissenschaftlichen Instituten deckt das KIT unzählige Forschungsbereiche ab. Die Demokratisierung der Informationswelt macht dieses Wissen zwar öffentlich, auf der Suche nach der Lösung für eine technische Herausforderung oder nach dem richtigen Partner für eine zukunftsweisende Forschungskooperation kann die Informationsflut und Vielfalt der Möglichkeiten jedoch unübersichtlich sein.

Der KIT-Business-Club bietet Unternehmen die Chance, mehr als ein Fan in der ersten Reihe zu sein. „Wir bieten einen exklusiven Zugang zu den KIT-Technologien und einen direkten Dialog mit dem KIT-Präsidium und den Wissenschaftlern“, sagt Barbara Schmucker, die die VIP-Betreuung der Clubmitglieds-Unternehmen seit 2008 organisiert.

Ein persönlicher Ansprechpartner unterstützt Unternehmen bei der Erschließung der Potenziale des KIT, ob es um Recherchen zu KIT-Kompetenzprofilen, die Organisation von Meetings oder die Vermittlung von Kontakten geht. Clubmitglieder können von Workshops über Seminare bis hin zu Kamingesprächen mit der KIT-Leitungsebene Veranstaltungen buchen, die speziell auf die Bedürfnisse des Unternehmens oder des Unternehmenszweigs abgestimmt sind. Im Mittelpunkt steht der Aufbau und die Pflege enger Kontakte und langfristiger Zusammenarbeit.

AUSGEZEICHNET

Innovationspreise 2012 für KIT-Beschäftigte und KIT-Ausgründungen

PREIS	PREISVERLEIHER	PREISTRÄGER	DATUM
2012			
Deutscher Innovationspreis für Klima und Umwelt (IKU), Kategorie Produkt- und Dienstleistungsinnovationen	Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und der Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.	KIT-Spin-off Celitement GmbH	17.01.2012
Google Focused Research Award	Google	Professorin Dorothea Wagner, Professor Peter Sanders	03.02.2012
Hector Forschungspreis	Hector Stiftung II	Professor Hilbert von Löhneysen	06.02.2012
Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis	Deutsche Forschungsgemeinschaft	Professor Peter Sanders	27.02.2012
„365 Orte im Land der Ideen“	Initiative „Deutschland – Land der Ideen“ und Deutsche Bank	Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren, Energy Smart Home Lab	02.03.2012
		Institut für Mess- und Regelungstechnik, Projekt „Markierendes Licht“	31.03.2012
2. Platz CyberOne Award und Sonderpreis des Landes Baden-Württemberg für die beste Forschungskommerzialisierung	Wirtschaftsinitiative Baden-Württemberg: Connected e.V. (bwcon)	KIT-Spin-off amcure GmbH	12.06.2012
Alfried Krupp-Förderpreis	Alfried Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung	Professor Christian Koos	25.10.2012

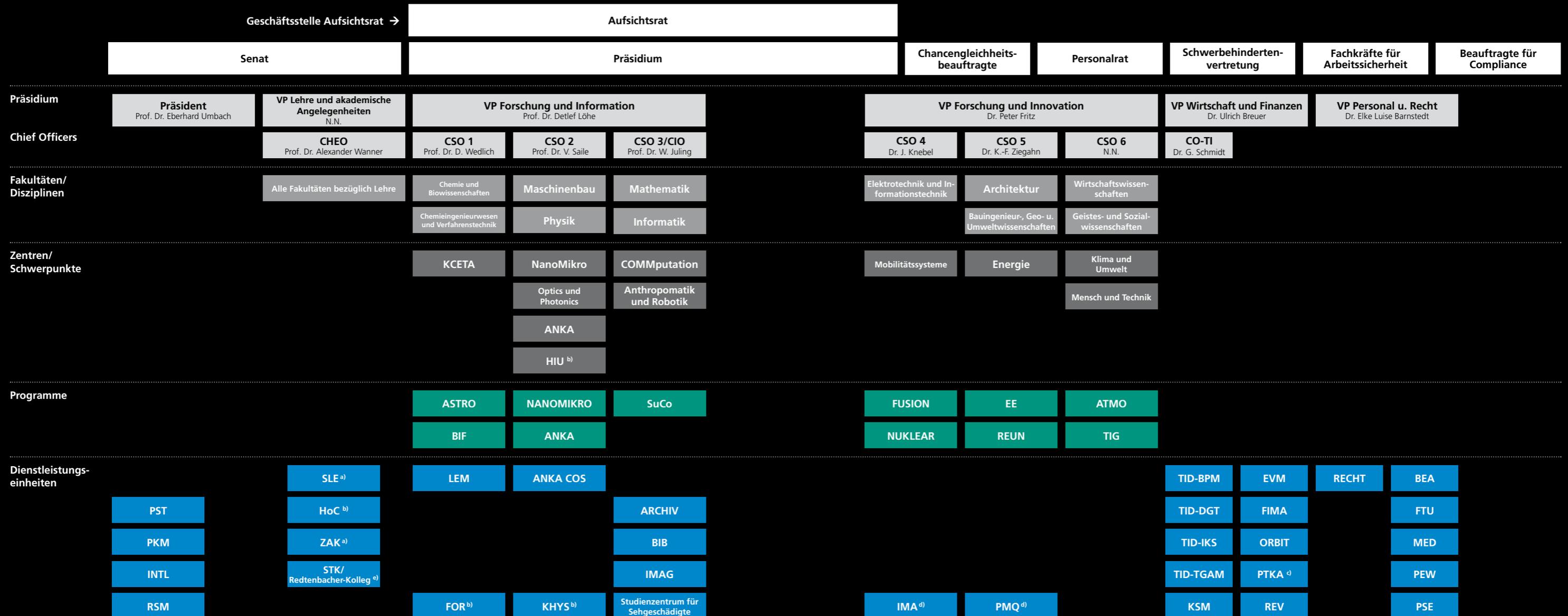
PREIS	PREISVERLEIHER	PREISTRÄGER	DATUM
2012			
Heinrich-Hertz-Preis	EnBW-Stiftung	Professor Manfred Thumm	06.07.2012
William Nordberg Medal	Committee on Space Research (COSPAR)	Professor Herbert Fischer	16.07.2012
Preis des Landes Baden-Württemberg für angewandte Forschung	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg	Professor Peter Sanders	20.07.2012
Forschungspreis Technische Kommunikation 2012	Alcatel-Lucent Stiftung	Professorin Tanja Schultz	12.10.2012
Top Ten beim Landespreis für junge Unternehmen	Landesregierung Baden-Württemberg und L-Bank	KIT-Spin-off IONYS AG	08.11.2012
CyberChampions Award Kategorie „NewComer“	CyberForum e.V.	KIT-Start-up Honestly GmbH	22.11.2012
CyberChampions Award Kategorie „HighPotentials“	CyberForum e.V.	KIT-Spin-off Videmo GmbH & Co. KG	22.11.2012
CyberChampions Award Innovationspreis	init AG	KIT-Spin-off cynora GmbH	22.11.2012
Existenzgründungspreis der Stadt Mannheim	Stadt Mannheim	KIT-Spin-off OPASCA Systems GmbH	22.11.2012

KIT-LANDSCHAFT

Organigramm der Einrichtung

a) Direkt VP Dr. E. Barnstedt zugeordnet b) Direkt VP Prof. Dr. D. Löhe zugeordnet c) Keine fachliche Weisung durch KIT-Präsidium d) Direkt VP Dr. P. Fritz zugeordnet e) Direkt CHEO Prof. Dr. A. Wanner zugeordnet

Mehr Informationen: <http://www.kit.edu/kit/struktur.php>
Stand: 15.10.2012



KIT-INNOVATIONSMANAGEMENT



LEITUNG KIT-INNOVATIONS- MANAGEMENT

Dr. Jens Fahrenberg



TECHNOLOGIE- MARKETING

Britt Winkelmann
Anke Schmitz



INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT BEREICH PATENTE

Dr. Herrade Bieber
Dr. Andreas Weddigen
Dr. Lena Köhler
Andreas Löb



INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT BEREICH LIZENZEN UND VERTRAGSVERHANDLUNGEN

Dr. Thomas Kröner
Dr. Ludwig Witter
Dr. Dirk Feuchter



BUSINESS DEVELOPMENT BEREICH TECHNOLOGIE- MANAGEMENT

Dagmar Vössing
Dr. Rainer Körber



BUSINESS DEVELOPMENT BEREICH SPIN-OFFS

Dr. Matthias Klaften
Thomas Neumann
Dr. Rolf Blattner



KIT-BETEILIGUNGEN

Jens Link
Dr. Hanns-Günther Mayer



KIT-BUSINESS-CLUB

Dr. Markus Bauer
Dr. Barbara Schmuker
Frank Daute

IMPRESSUM

Herausgeber

Karlsruher Institut für Technologie
Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe
www.kit.edu

Kontakt

Dr.-Ing. Jens Fahrenberg, Leiter KIT-Innovationsmanagement
Tel. 0721 608 25581
E-Mail: innovation@kit.edu
www.innovation.kit.edu

Redaktion und Projektleitung

Anke Schmitz, KIT-Innovationsmanagement
Campus Nord
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Gestaltung

DER PUNKT GmbH, Karlsruhe

Druck

Stober GmbH, Eggenstein
Systemedia GmbH, Wurmberg
Februar 2013

Bildquellen

Seiten 4/5, 17, 18/19, 20, 22, 26/27, 31, 32, 34/35, 42, 44,
46, 48, 62: KIT-Fotostelle, Markus Breig
Seiten 16/17, 35: Sandra Göttisheim
Seiten 3, 10, 11, 28/29, 36/37, 40/41: Der Punkt GmbH
Seiten 6, 7, 13, 14, 15, 25, 39, 51, 55, 56: Getty Images
Seite 45: Dieffenbacher

www.innovation.kit.edu/NEULAND