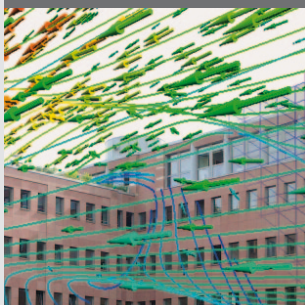


# RESEARCH TO BUSINESS

Kunden-Newsletter Innovation

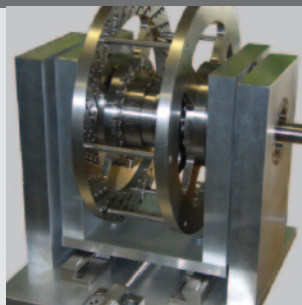
Ausgabe 3|2010



## PANORAMA

Numerische Simulation und Optimierung für vielfältige Anwendungen.

Seite 3



## TECHNOLOGIE-TRANSFER

Polymere machen Abwasserwärme zur Energiequelle.

Seite 4



## INTERVIEW

Chief Scientific Officer Professor Volker Saile im Interview über Innovation am KIT.

Seite 8

## Schritt nach vorne

KIT, Jahr 1: Leuchtturmprojekte und neue Wege im Technologietransfer.

Vor 14 Monate wurde das KIT gegründet – genug Zeit, um neue Wege im Bereich Technologietransfer zu gehen. Im Fokus des KIT standen dabei einige Leuchtturmprojekte wie das Projekthaus eDrive, eine Kooperation mit der Daimler AG, die Ausgründung Celitement GmbH, vor allem aber auch die Knowledge Innovation Community (KIC) InnoEnergy, die maßgeblich vom KIT initiiert wurde.

Das vom European Institute of Innovation and Technology (EIT) geförderte Großprojekt mit rund 35 Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft hat eine Laufzeit von mehr als 10 Jahren. Das Ziel ist, ein nachhaltiges Energiesystem für Europa zu schaffen und dabei auch Meilensteine im Technologietransfer zu setzen. Dafür werden neue Arten der Zusammenarbeit, neue Prozesse und Strukturen geschaffen. So soll 2011 zum Beispiel eine eigene privatwirtschaftliche Managementeinheit gegrün-

det werden, die das Projekt und die Co-Location an den verschiedenen europäischen Standorten vorantreibt. KIT ist dabei einer der Gründungsgesellschafter.

„InnoEnergy ist ein Glücksfall für das KIT“, meint Prof. Bauer, Sprecher des KIC InnoEnergy „nicht nur weil Energie der größte Forschungsbereich des KIT ist, sondern auch weil Innovation im Fokus der Arbeiten steht. Gerade hier kann sich die Stärke des KIT durch die Bündelung der Fachkompetenzen der Institute, ausgewählter Services des Innovationsmanagements, Entrepreneurship-Aktivitäten sowie die internationale Zusammenarbeit an einer Stelle entfalten.“ Arne Lorenz, Koordinator aller sechs Co-Locations, ergänzt: „2010 sind bereits erste Schritte umgesetzt, unter anderem mit dem Cleantech Venture Day in Stockholm, an dem 25 junge Unternehmensgründungen mit 60 Investoren zusammengebracht wurden oder mit dem Science to



Dr. Rolf Blattner vom KIT, Annika Lindgren von der KTH und Patrik Vanschoubroek von VITO sind Co-Location-Manager im Bereich Innovation des KIC InnoEnergy (hier auf dem Cleantech Venture Day 2010).

Business-Kurs in Barcelona, bei dem wir 27 Doktoranden Entrepreneur-Geist vermitteln konnten.“

„2011 soll als Leuchtturmprojekt des KIC eine europäische Agentur zur Energiesystemanalyse entstehen. Außerdem dreht sich im kommenden Jahr vieles um die Themen Intellectual Property und Proof of Concept“.

Intellectual Property hat auch abseits vom KIC InnoEnergy große Bedeutung bei der Entwicklung des KIT-Innovationsmanagements: „Unsere größte Herausforderung ist die Verbindung zweier erfolgreicher Innovationskulturen zu einer gemeinsamen Strategie von Univer-

sitätsbereich und Großforschung“, erklärt Dr. Jens Fahrenberg, Leiter des KIT-Innovationsmanagements und ergänzt: „bei InnoEnergy können wir dies erstmalig beispielhaft umsetzen.“ Die Messlatte der EU liegt hoch, es sollen 65 Energiepatente und 50 Spin-offs entstehen. „Gerade im Bereich Gründungen wollen wir mit dem Bereich Beteiligungen eine neues Geschäftsfeld für KIT aufbauen,“ so Dr. Fahrenberg „wir unterstützen KIT-Spinoffs in der Startphase, sind als Gesellschafter aber auch am späteren Unternehmenswert beteiligt – eine Strategie wie sie uns international bereits erfolgreich vorgelebt wird.“

### +++ news +++ Neue Online-Technologiebörse +++ news +++

Die neue Online-Technologiebörse des KIT-Innovationsmanagements hilft Ihnen dabei, Technologieangebote des Karlsruher Instituts für Technologie zu recherchieren und direkten Kontakt mit dem zuständigen Wissenschaftler oder Mitarbeitern des Innovationsmanagements aufzunehmen. Von Life Science über Energieforschung bis zur angewandten Informatik finden Sie hier industriennahe Forschung für alle Branchen übersichtlich dargestellt.

[www.innovation.kit.edu/Technologieangebote.php](http://www.innovation.kit.edu/Technologieangebote.php)



## Die virtuelle Kaffeeküche

KIT-Spin-off FSM Group entwickelt Software im Bereich Social Business Intelligence.

Verändern sich unternehmerische Entscheidungen, wenn die Entscheider die Meinung jedes einzelnen Mitarbeiters über das Thema kennen? „Zumindest können Projektentscheidungen realistischer getroffen werden“, antworten Dr. Jan Schröder und Dr. Markus Franke, Geschäftsführer des KIT-Spin-offs FSM Group. „Mit der Nutzung bisher verdeckten Wissens bietet sich die Chance, die Effizienz eines Unternehmens zu steigern.“ Schröder und Franke sind Pioniere in Deutschland – sie entwickeln und vertreiben Produkte, die dieses verdeckte Unter-

nehmenswissen erfassen können. Dafür ziehen sie in relevanten Unternehmensbereichen eine neutrale Kommunikationsschicht ein. Die bietet Entscheidern die Möglichkeit, ihre Fragen einer öffentlichen aber neutralen Diskussion zu stellen. Das Meinungstool funktioniert technisch wie eine Prognosebörse: Nach Einstellen einer Frage kann der adressierte Teil der Mitarbeiter bis zum Eintritt des realen Ereignisses immer wieder eine Abschätzung dazu abgeben. Entscheidungen, zum Beispiel über den Zeitrahmen eines Projekts oder das neu entwickelte Design

Die Software der FSM Group macht es möglich, verdecktes Unternehmenswissen in strategische Überlegungen mit einzubeziehen.

eines Produkts, können so durch eine objektivere gemeinschaftliche Meinung getragen werden.

Anders als eine Umfrage fängt die Software Meinungen nicht zu einem bestimmten Zeitpunkt ein, sondern über eine Zeitspanne. So kann auch überprüft werden, ob und wie bestimmte Ereignisse oder Veränderungen am Projekt oder am Produkt die Meinung beeinflussen. „Wir sprechen von Umfrage 2.0, wenn wir unser Produkt beschreiben“, so Schröder und Franke.

Während Social Business Intelligence (SBI) in den USA schon von mehreren Unternehmen eingesetzt wird, leisten Unternehmen wie die FSM Group in Deutschland noch Überzeugungsarbeit auf hohem Niveau. Die Unternehmer, ursprünglich in der Forschungsgruppe Information Services & Electronic Markets des Instituts für Informationswirtschaft und -management tätig, entwickeln SBI im Verbundprojekt Prognosemärkte weiter. „Wir arbeiten gemeinsam mit der Hochschule Aalen am Nachweis, dass sich Prognosemärkte wie unser Produkt positiv auf die Genauigkeit der Planung von Umsatz- und Absatzzahlen auswirken können“, so Franke: „außerdem zielen wir auf das Thema Innovationsmanagement, also die Erkennung und Bewertung von relevanten Trends und erfolgversprechenden Innovationen.“

### KONTAKT

Dr. Markus Franke  
FSM Group GbR  
Tel: +49 (0) 721 608-8405  
Fax: +49 (0) 721 608-8403  
Email: Markus.Franke@fsm-group.net

### Weitere Informationen

Web: <http://www.fsm-group.net>

## »»»» NEUES AUS DER FORSCHUNG

### »»»» Lichteffekte im Druck

In einer Kooperation zwischen dem Institut für Anorganische Chemie des KIT und den Firmen Eckart GmbH sowie Klingenberg Berlin GmbH forscht Professor Claus Feldmann mit seinem Lehrstuhl momentan an innovativen Leuchteffekten. Gemeinsam entwickeln die Kooperationspartner einen Prototypen für eine Druckpaste, die die modernen Effekte für Werbedisplays und hochwertige Broschüren in den Offset-Druckprozess integrieren soll. Die Finanzierung des Projekts erfolgt zu 80 Prozent im Rahmen der Verwertungsoffensive des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, 20 Prozent werden von den Industriepartnern getragen.  
[www.aoc.uni-karlsruhe.de/483.php](http://www.aoc.uni-karlsruhe.de/483.php)

### »»»» Celitement GmbH räumt ab

Das KIT hat vor kurzem weitere Preise für das Konzept Celitement® gewonnen. So konnte das KIT am 17. November den deutschen Materialeffizienz-Preis für Forschungseinrichtungen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie entgegennehmen, der im Zuge der Konferenz „Mit Ressourceneffizienz auf der Siegerstraße“ verliehen wurde. Am 6. November verlieh der Freundeskreis des Forschungszentrums Karlsruhe den Otto-Haxel-Preis für besondere Leistungen für Innovationen in der Wirtschaft an die Wissenschaftler und Mitgründer der Celitement GmbH Dr. Peter Stemmermann, Dr. Günter Beuchle, Dr. Krassimir Garbev und Uwe Schweike.  
[www.celitement.de](http://www.celitement.de)

### »»»» MeRegioMobil in neuer Phase

Am 5. November wurde das Smart Home der Forschungsinitiative MeRegioMobil am KIT eingeweiht. MeRegioMobil ist ein Gemeinschaftsprojekt von Wirtschaft und Wissenschaft – unter Federführung der EnBW kooperieren KIT, Opel, Daimler, Bosch, SAP, die Stadtwerke Karlsruhe sowie das Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI. Ein Ziel des Projekts ist es, innovative Elektrofahrzeuge als mobile Stromspeicher in das Energiesystem von morgen zu integrieren. Im Smart Home testen die Bewohner den energieeffizienten Haushalt der Zukunft. Opel hat dem KIT den ersten Elektro-Meriva zur Verfügung gestellt.  
[meregio mobil.forschung.kit.edu](http://meregio mobil.forschung.kit.edu)

## Der Allrounder unter den Wissenschaften

Numerische Simulationen am Engineering Mathematics and Computing Lab (EMCL) des KIT.

Vom Tropenzyklon über ein süd-afrikanisches Segelrennboot bis zum Weg der Luft durch menschliche Lungen hat Professor Vincent Heuveline schon alles gesehen – allerdings eher mathematisch betrachtet: „Diese und viele weitere Prozesse lassen sich abbilden, für alle Problemstellungen gibt es Lösungsansätze, die wir errechnen können“. Professor Heuvelines Geschäft ist die numerische Simulation und Optimierung, die Analyse, Entwicklung und Implementierung effizienter numerischer Verfahren im Bereich des wissenschaftlichen Rechnens. Damit lassen sich nicht nur Wirbelsturmwege voraussagen, schnellere Rennboote planen und das menschliche Atmungssystem detailgenau analysieren. Am von ihm gegründeten Zentrum für numerische Simulation EMCL (Engineering Mathematics and Computing Lab) am KIT beschäftigt er sich vor allem mit gesellschaftlich relevanten Fragestellungen, die zum Beispiel als visualisierte Klimasimulationen im Klimabericht der Vereinten Nationen abgefragt werden. Die Wissenschaftler des EMCL können darüber hinaus auch in



Windsimulation um das Gebäude der Fakultät für Mathematik am Karlsruher Kronenplatz auf Basis des Karlsruher Stadtmodells.

Projekten mit Großindustrie und mittelständischen Unternehmen erstaunlich vielseitige Lösungen erarbeiten und damit zum Beispiel Produktionsprozesse, Strömungs-

dynamik oder IT maßgeblich optimieren. Die oft komplexen und rechenintensiven Berechnungen werden auf Basis einer in Europa einzigartigen Hardwareinfrastruktur und Spezialsoftware wie dem selbst entwickelten HiFlow durchgeführt. Unter anderem ist eine enge Zusammenarbeit mit dem Grafikkartenhersteller NVIDIA zu nennen, auf Basis derer neue numerische Methoden für die leistungssteigernde und energieeffizientere Verwendung der Hardware erzielt worden sind.

Vom Know-how des EMCL hat auch die Stadt Karlsruhe schon profitiert: „Professor Heuveline und seine Mitarbeiter unterstützen uns bei der Erweiterung des Anwendungsspektrums unseres Stadtmodells“, erzählt

Thomas Hauenstein, Projektleiter am Liegenschaftsamt Karlsruhe. Das 3D-Stadtmodell Karlsruhes wurde bisher ausschließlich zur Visualisierung städtebaulicher Maßnahmen genutzt. Die Wissenschaftler des EMCL konnten die CAD-Daten umstrukturieren und mit ihren Hochleistungsrechnern die Software so umbauen, dass sie zur Visualisierung von Strömungs- und Partikeldynamiken benutzt werden kann. Kombiniert mit den Gebäude- und Geländedaten der Stadt kann diese Funktion nicht nur Unterstützung bei der Bebauungsplanung bieten, sondern auch für Katastrophenszenarien wie Hochwasser genutzt werden. „Am EMCL können wir praktisch alles simulieren, das fließt“, so Professor Heuveline.



Professor Vincent Heuveline, Leiter des EMCL.

### Wissenschaftliches Rechnen für die Wirtschaft

Computersimulationen sind aus dem modernen Leben nicht wegzudenken: Täglich halten wir von Rechnern optimierte Produkte in den Händen, der öffentliche Verkehrsplan bietet schnellere Verbindungen und der Wetterbericht klärt uns über das voraussichtliche Wettergeschehen auf. All das wäre ohne numerische Simulationen nicht möglich.

Vor einer Simulation steht die mathematische Modellierung, die die Wirklichkeit angemessen beschreibt. Die formellen Beschreibungen werden in geeigneter Software umgesetzt. Ausgehend von vorgegebenen Parametern wird je nach Problemgröße auf einer Vielzahl von Recheneinheiten das Simulationsergebnis berechnet. Das so entstehende Zahlenmeer kann dann durch ausgefeilte Visualisierungstechniken als aussagekräf-

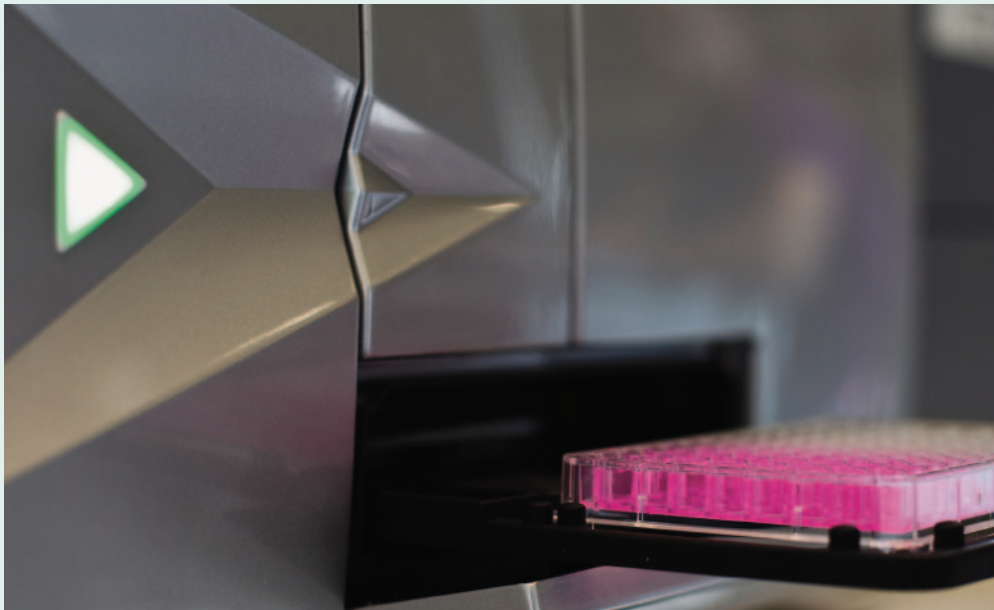
tige Bilder oder Kennzahlen dargestellt werden. Einen besonderen Wettbewerbsvorteil stellt dabei das Hochleistungsrechnen dar: Hier werden viele leistungsfähige Rechner zu einem Großrechner zusammengeschlossen und spezialisierte Rechenhardware wie Grafikkarten oder rekonfigurierbare Einheiten verwendet. Mit geballter Rechenkraft können die Simulationen eine höhere Realitätstreue erhalten, nach mehr Kriterien optimieren oder schnellere Tests an Prototypen durchführen, um schneller an den Markt zu gelangen. Neben dem Zugang zu Hochleistungsrechnern an sich ist für die Verwendung aber eine besondere Kompetenz erforderlich, die der Wirtschaft durch Kooperationen mit akademischen Partnern wie dem EMCL zur Verfügung steht.

## Spektroskopische Analyse von komplexen Proteingemischen

On-line Analyse von Proteinen ermöglicht Automatisierung und hohe Durchsätze.

Gegenwärtig basiert die Analyse von Chromatogrammen und Proben komplexer Proteingemische auf der traditionellen UV 280 Messung, um ein Nettosignal der Proteine in Lösung zu erhalten. Dies zieht in der Regel eine aufwän-

dige off-line Analyse der gewonnenen Fraktionen nach sich. Das Konzept der Process Analytical Technology (PAT) im biotechnologischen und biopharmazeutischen Sektor zielt dagegen auf die on-line Analyse komplexer Lösungen.



Schnelle, assayfreie Analyse von komplexen HTS Proben über Absorptionsmessungen.

Die on-line Analyse ist Voraussetzung für Hochdurchsatzverfahren, deren Durchsatz meist durch zeitaufwändige Analytik limitiert ist. Eine Methode, die eine Darstellung der einzelnen Proteinchromatogramme mittels einer on-line-fähigen Analytik erlaubt, würde zu enormen Effizienzsteigerungen führen.

Wissenschaftler des Lehrstuhls für Molekulare Aufarbeitung von Bioprodukten am Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik haben eine solche Methode zur selektiven Proteinanalyse entwickelt. Das on-line-Analyseverfahren verringert den Aufwand für die Erstellung eines Protein-Fingerabdrucks erheblich und ebnet den Weg zur effizienten Automatisierung der Proteinchromatographie und zu Hochdurchsatz-Screeningverfahren.

Das Analyseverfahren basiert auf den unterschiedlichen Absorptionsspektren von Proteinen. Mittels UV-Licht kann über einen DAD-Detektor nicht nur das proteinspezifische Spektrum, sondern auch die Menge eines Proteins in einem Gemisch ermittelt werden. Dies erlaubt es, einfache Gerätschaften und schnelle Analysezeiten zu einer on-line fähigen Methode zu verbinden. Die Methode ist darüber hinaus Label-frei und nicht-invasiv. Sie erlaubt einen quantitativen Fingerabdruck komplexer Proteinlösungen.

### ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Biotechnologie
- Biopharmazeutische Industrie
- Chemische Industrie

### WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

## Mechanische Arbeit aus Temperaturdifferenzen

Polymere machen Abwasserwärme zur Energiequelle.

Die Gewinnung von Energie aus Abwasserwärme kann sowohl für Industrieunternehmen als auch für Kommunen die Abhängigkeit von teuren Energieträgern vermindern und die eigene Energieeffizienz steigern. Die Rückgewinnung der Abwasserwärme über Wärmetauscher erfolgt stufenweise und ist kostenaufwändig. Eine Alternative zu bisher eingesetzten Lösungen ist das Entropierad des Lehrstuhls für Polymere Materialien am Institut für Technische Chemie und Polymerchemie. Das Entropierad setzt die Wärmeenergie des Abwassers in mechanische Arbeit um und verwandelt das warme Wasser so zu einer einfach nutzbaren Energiequelle.

Das Entropierad funktioniert auf Basis einer speziellen Eigenschaft von Elastomeren, der Entropieelastizität. Elastomere dehnen sich bei Erwärmung, anders als klassische Materialien wie Metalle, nicht aus, sondern erhöhen ihre innere Spannung und ziehen sich zusammen. Beim Entropierad werden die Speichen aus bestimmten Elastomeren hergestellt, um diesen

Effekt zur Aufnahme der Wärmeenergie zu nutzen. Befindet sich ein Teil des Rads im warmen Abwasser, erhöht sich die Spannung innerhalb



Die Entropiemaschine nutzt Entropieelastizität zur Energiegewinnung.

der Elastomerspeichen und sie ziehen sich zusammen. Durch die Verschiebung der Speichen beginnt das Rad sich zu drehen. An der kühlen Luft lässt die Spannung der Elastomerspeichen wieder nach, so dass ein ständiger Wechsel zwischen Spannung und Entspannung im Wasser und an der Luft stattfinden kann. Je größer der Unterschied zwischen Abwasserwärme und Umgebungsluft ist, desto schneller und länger dreht sich das Entropierad und um so mehr Drehmoment wird generiert.

Um die bisherige Laborkuriosität als Wärmemaschine einsetzen zu können, werden hierbei sowohl individuell passende Elastomere als auch – in Zusammenarbeit mit dem Institut für Produktentwicklung – eine stabile mechanische Konstruktion mit Achse, Lager und Exzenter entwickelt.

### ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Energietechnik
- Anlagenbau
- Maschinenbau
- Chemische Industrie

### WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort
- [www.polymer.uni-karlsruhe.de/wilhelm.php](http://www.polymer.uni-karlsruhe.de/wilhelm.php)

## Verbundmaterialien für den Leichtbau

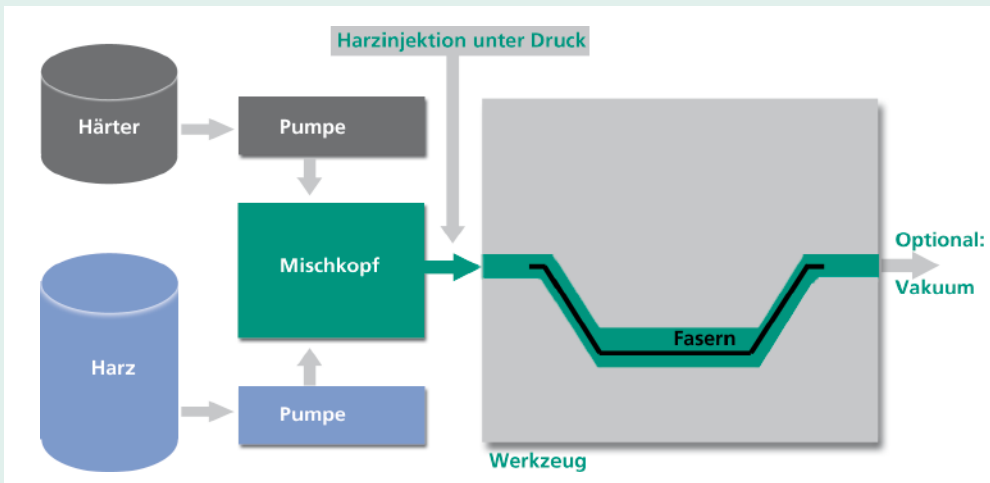
Kunststoffe für die automatisierte Materialfertigung.

Leichte Hochleistungswerkstoffe sind in vielen industriellen Prozessen und Produkten gefragt, insbesondere dort, wo durch eine Gewichtsreduktion, bei gleichbleibender Qualität des Materials, der Energiebedarf effizient minimiert werden kann. Vielfältige Anwendungen wie Faserverbundwerkstoffe für die Luft- und -Raumfahrt, Rotorblätter in Windkraftanlagen oder der kontinuierlich wachsende Einsatz von Faserverbundmaterialien im Automobilsektor fordern unterschiedlichste Material- und Verarbeitungsparameter, die möglichst nahtlos in automatisierte Fertigungsprozesse integriert werden sollen.

Wissenschaftler am Institut für Technische Chemie – Bereich Chemisch-Physikalische Verfahren (ITC-CPV) beschäftigen sich mit dem Design von Reaktivharzsystemen für Liquid-Composite-Molding-Prozesse, in denen typischerweise Kohle- oder Glasfasermaterialien gefertigt werden. Dabei wird die zunächst flüssige Reaktivharzkomponente im Beisein der Faserkomponente gehärtet. So entsteht ein Verbundmaterial aus Kunststoffmatrix und Faserkomponente. Im Fokus stehen Materialien auf Basis von Epoxidharzen, deren exzeptionelle Verarbeitungs- und Materialeigenschaften gezielt entwickelt werden. Ein

weiterer Schwerpunkt ist die Entwicklung maßgeschneiderter Harzsysteme für nicht-thermische Härtungstechnologien wie etwa die Elektronenstrahlhärtung.

Ziel ist die automatisierte Fertigung möglichst kostengünstiger und leichter Verbundmaterialien mit exzellenten mechanischen Eigenschaften sowie hoher thermischer und chemischer Resistenz. Eingesetzt werden solche Reaktivharze nicht nur im Leichtbau, sondern auch in Klebstoffen und Beschichtungen oder, aufgrund ihrer geringen elektrischen Leitfähigkeit, in zahlreichen elektronischen Anwendungen. Je nach Einsatzgebiet können wichtige Materialparameter wie zum Beispiel Zug-, Biege- und Scherfestigkeit, Bruchzähigkeit oder Glasübergangstemperaturen an die jeweiligen Erfordernisse angepasst werden. Mit Hinblick auf automatisierte Fertigungsverfahren sind optimale Verarbeitungsparameter wie Harzviskositäten, Härtungstemperaturen und Zykluszeiten sowie Reaktivitäten der Harzformulierungen entscheidend. Durch optimale Wahl solcher Parameter wird nicht nur eine hohe Qualität der resultierenden Materialien sichergestellt, sondern auch eine deutliche Reduzierung des Energiebedarfs im Fertigungsprozess erreicht.



Fertigung von Faserverbundmaterialien im Liquid-Composite-Molding-Verfahren.

### ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Chemische Industrie
- Kunststoffindustrie
- Luft- und Raumfahrt
- Automobilindustrie
- Halbleiterindustrie

### WEITERE INFORMATIONEN

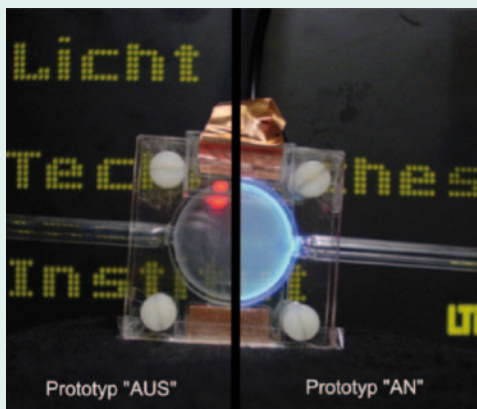
- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

## Das leuchtende Fenster

Gasentladungslampe mit transparentem Leuchtstoff.

Für viele Werbeeffekte werden verschiedene Strahlquellen kombiniert, beispielsweise, wenn in einer gleichmäßig ausgeleuchteten Werbefläche zeitweise ein Logo erscheinen soll. Technisch ist für das Logo dann eine Strahlquelle notwendig, die in die Strahlquelle der Werbefläche unsichtbar eingebettet ist. Im inaktiven Zustand ist die Logo-Strahlquelle für den Wellenbereich der Werbefläche transparent, während sie im aktiven Zustand wie eine Lampe leuchtet. Deshalb werden solche Strahlquelle auch als „leuchtende Fenster“ bezeichnet.

Am KIT wurde dieser Effekt in Zusammenarbeit des Lichttechnischen Institutes und des Instituts für Anorganische Chemie mit einer Gasentladungslampe auf neuartige Weise umgesetzt. Bei der neuen Lichtquelle wandeln integrierte Leuchtstoffschichten durch Gasentladung erzeugte unsichtbare Strahlung in sichtbare Strahlung um. Bisher konnten hierzu nur Leuchtstoffe in einer Korngröße verwendet werden, welche die Fläche im inaktiven Zustand undurchsichtig erscheinen lassen. Beim neuen Verfahren werden erstmals Nanoleuchtstoffe verwendet, die



Prototyp einer frei formbaren Flachleuchte mit Nano-Leuchtstoff.

so dünn auf die Glasplatten aufgebracht werden können, dass sie im inaktiven Zustand transparent erscheinen. Die kleine Partikelgröße wird durch ein neues Herstellungsverfahren ermöglicht, das im Institut für anorganische Chemie entwickelt wurde.

Vorteile gegenüber anderen Verfahren zur Erzeugung von schaltbaren transparenten Fenstern sind die homogene Verteilung der erzeugten Strahlung, die lange Lebensdauer sowie die kostengünstige Herstellung. Die Strahlungsquelle ist temperaturunabhängig und auch im Freien einsetzbar. Sie können in beliebiger Größe und Form hergestellt werden, was sie insbesondere für die Werbung interessant macht. Weitere Anwendungsgebiete sind die Beleuchtung von Wohn- und Geschäftsräumen. Mit leuchtenden Fenstern lassen sich auch Büros oder Besprechungsräume „ausblenden“. Derzeit wird an einem Prototyp gearbeitet, der die Ansteuerung der UV-Anregung bei Gasentladungslampen beliebiger Größe und Form vereinfacht.

### ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Unternehmen der Werbe- und Leuchtmittelbranche
- Architekten
- Innenraumdesigner
- Büroausrüster

### WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

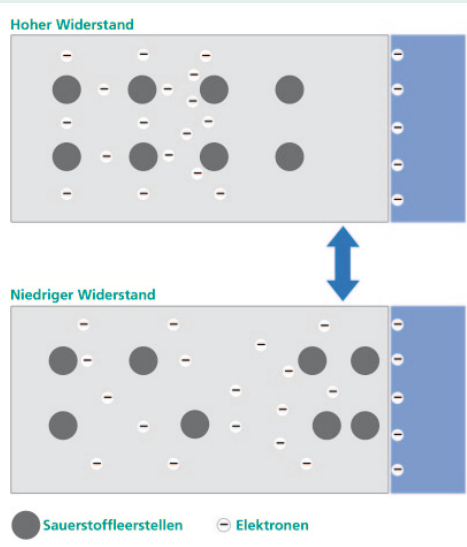
Eine Technologieinformation des Karlsruher Instituts für Technologie in Zusammenarbeit mit der Technologie-Lizenz-Büro (TLB) der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

## Bewegliche Leerstellen

Keramik macht aus einer Schottky-Diode einen verlässlichen Überspannungsschutz.

Ein Überspannungsschutz zum Einsatz bei empfindlichen elektronischen Schaltungen funktioniert im Optimalfall nicht nur ein Mal. Üblicherweise sind reversible Schutzschaltungen jedoch komplex und stufenweise angelegt. Eine Bauteilentwicklung aus dem Institut für Keramik im Maschinenbau (IKM) lässt sich als einfacher reversibler Überspannungsschutz einsetzen und ist damit praktisch eine sich selbst wieder einschaltende Sicherung.

Das Bauteil basiert auf dem Prinzip einer Schottky-Barriere. Wenn auf einen dotierten Halbleiter mit hoher Leitfähigkeit wie Silizium eine Goldelektrode aufgedampft wird, entsteht im Kontaktbereich eine Verarmungszone ohne elektrische Ladungsträger. Dadurch besitzt dieser Kontakt eine sehr niedrige Leitfähigkeit. Wenn nun als Halbleiter dotiertes Strontiumtitanat verwendet wird, können bei Anlegen einer elektrischen Spannung die Sauerstoffleerstellen im Kontaktbereich je nach Polung zur Elektrode hin oder von ihr weg gezogen werden. Da der Widerstand der Schottky-Barriere von der Konzentration der Sauerstoff-Leerstellen abhängt, ist auf diese Art eine beliebige Regelung des Widerstands möglich.



Schutzbauteil in schematischer Darstellung.

Beim Einsatz als Überspannungsschutz werden das Schutzbauteil und die zu schützende elektronische Schaltung parallel geschaltet. Bei hoher Spannung sinkt der Widerstand des

Bauteils, da die Sauerstoff-Leerstellen in Richtung der Kontaktstelle wandern. Die Spannung wird dann über das Schutzbauteil abgeleitet, die elektronische Schaltung bleibt unversehrt. Wenn die Spannung abgeschaltet wird, wandern die Sauerstoff-Leerstellen wieder zurück und der Widerstand steigt auf den ursprünglichen Wert. Dieser Schutzvorgang ist beliebig oft durchführbar.

Ein weiteres Einsatzgebiet abseits vom Überspannungsschutz könnte die Entwicklung als Computerspeicher bieten. Memristoren als Speicher zu verwenden hat sich zwar noch nicht auf dem Markt durchgesetzt – Speicher mit Memristoren bieten jedoch aufgrund ihres einfachen Aufbaus großes Potenzial zur Miniaturisierung und Kosteneinsparung. Als RAM-Speicher in Computern hätte die Entwicklung einen weiteren interessanten Effekt: Die Sauerstoff-Leerstellen benötigen einige Stunden, um wieder am ursprünglichen Platz anzukommen. Bisheriger RAM-Speicher müssen permanent mit Energie versorgt werden. Die Verwendung von Memristoren würde diesen Energieverbrauch vermeiden und helfen, in Zukunft noch sparsamere PCs herzustellen.

### ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Elektrotechnik
- Energietechnik

### WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

## Neue Methode der Meerwasserentsalzung

Trinkwassergewinnung mittels Einsatz von effizienten Superabsorbent.

Neue Verfahren zur Meerwasserentsalzung gewinnen zunehmend an Bedeutung. Die Trink- und Brauchwassergewinnung in ariden Gegenden ohne ausreichenden natürlichen Oberflächen- oder Grundwasserdepots sowie

die Generierung auf Schiffen oder abgelegenen Inseln spielt eine große wirtschaftliche Rolle.

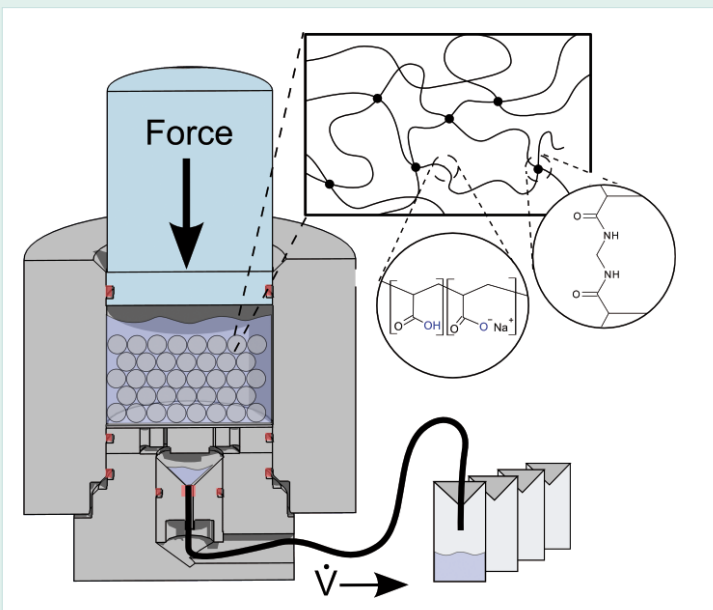
Das gängigste Verfahren ist die Umkehrosmose, die sich eine semipermeable Membran zu Nutzen macht, welche nur reines Wasser mit Hilfe

von Druck durchlässt und salzhaltiges Wasser zurückhält. Weitere Methoden sind die Multi Stage Flash Evaporation (MSF), Elektrodialyse oder Gefrierverfahren. Alle gängigen Methoden sind jedoch häufig teuer, kompliziert und energieintensiv.

Das neue Verfahren basiert auf dem Einsatz von Hydrogelen, wasserunlöslichen Polymeren, deren Polymerketten in einem dreidimensionalen Netzwerk verknüpft sind. Dank ihrer hydrophilen Komponenten können sie Wasser so effizient wie ein Schwamm aufnehmen. Dies ermöglicht dem Superabsorber ein

Aufnahmevermögen von mehr als 100 Gramm Wasser pro Gramm Polymer.

Die neue Methode zur Meerwasserentsalzung verwendet als Superabsorber ein vernetztes Polyacrylsäure-Gel, welches ionische Gruppen enthält. Durch diese Eigenschaft der eigenen Ladung kann der Superabsorber die Aufnahme von fremden Ionen im Seewasser reduzieren und wird somit nur Wasser aufnehmen, welches deutlich weniger Salz enthält als die umgebende Lösung. Die Rückgewinnung des salzärmeren Wassers aus dem Gel wird mittels mechanischen Drucks ermöglicht. Hierzu wurde ein spezieller Einsatz für eine Hydraulikpresse entwickelt, der mit Hilfe eines Siebes und Auffangbehältern das Wasser vom Gel trennen kann (siehe Bild 1). So geht keine der beiden Substanzen während der Rückgewinnung verloren. Die ausgepresste wässrige Phase enthält dabei nur die Hälfte an Salz. Mit wenigen Wiederholungen der Rückgewinnung wird so ein trinkbares Ergebnis erzeugt. Weitere Entwicklungen der Materialeigenschaften könnten bei der einfach durchführbaren Methode zu noch besseren Ergebnissen führen.



Um Trinkwasser zu erhalten, muss das in Superabsorbent gebundene Meerwasser etwa vier Mal hydraulisch gepresst werden.

### ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Energie- und Wasserversorgung
- Anlagenbau
- Chemische Industrie
- Umweltechnik

### WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort
- [www.polymer.uni-karlsruhe.de/wilhelm.php](http://www.polymer.uni-karlsruhe.de/wilhelm.php)

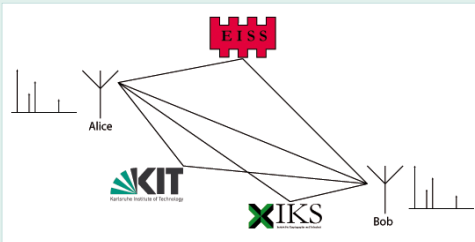
## Drahtlos sicher

Funk-Schlüsselaustausch über reziproke Kanäle.

Durch die Allgegenwärtigkeit von drahtlosen Netzwerken gewinnen ihre Sicherheitsaspekte zunehmend an Bedeutung – besonders dann, wenn sie angreif- oder abhörbar sind. Die physikalischen Eigenschaften von Funkkanälen lassen sich allerdings auch dazu verwenden, diese sicherer zu machen.

Ein neu entwickeltes System basiert auf dem physikalischen Effekt der Mehrwegeausbreitung, der in nahezu allen Funkkanälen auftritt. Dabei werden gesendete Radiowellen von Hindernissen wie Fahrzeugen, Gebäuden oder Bäumen reflektiert und gestreut. Da die Charakteristiken eines Funkkanals unverändert bleiben, wenn die Rollen von Sender und Empfänger vertauscht werden, kann aus ihnen ein gemeinsames Geheimnis erzeugt werden (Kanal-Reziprozität).

Die Verwendung der Reziprozitäts-Eigenschaft von Kanälen ist ein vielversprechendes Konzept, um kryptographische Schlüssel zu erzeugen. Der Empfänger empfängt das ursprünglich gesendete Signal, allerdings überlagert mit mehreren Echos, die durch Reflexionen verursacht werden. Deshalb kann mit einem Sende-Empfangssystem, bestehend aus zwei räumlich getrennten Transceivern, ein gemeinsamer Zufall durch das Messen der Kanalimpulsantwort extrahiert werden.



Erzeugung der Schlüssel durch Echo.

Die Zufälligkeit der Kanalimpulsantwort resultiert aus unbekanntem und dynamischen elektromagnetischen Charakteristiken der Umgebung. Da die Kanalimpulsantwort dieselbe für beide Transceiver ist, kann sie zu einem gemeinsamen Schlüssel weiterverarbeitet werden. Unentbehrlich für die Sicherheit dieses Verfahrens ist, dass jeder andere Lauschangreifer, der hinreichend weit von den legitimen Parteien entfernt ist, unkorrelierte Messungen empfängt. Als künftige Anwendungsfelder sind mobile Endgeräte wie Smartphones oder Laptops denkbar.

### ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Nachrichtenübermittlung
- Sicherheitstechnik
- Sichere Drahtloskommunikation
- Sensornetzwerke

### WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort



Straßenszenario und gleichzeitig gewonnenes Radarbild.

## Intelligente multifunktionale Radar- und Kommunikationssysteme

Neuartiges Prozessierungsverfahren für Radarmessungen mit OFDM-Signalen.

Radarsensoren werden insbesondere im Bereich der intelligenten Fahrassistenzsysteme immer wichtiger. Parallel werden momentan digitale Kommunikationssysteme entwickelt, die einen direkten Austausch von Informationen zwischen Fahrzeugen auf der Straße ermöglichen. Beide Funktionen stellen die grundlegende Basis für zukünftige intelligente Verkehrstelematik-Netzwerke dar, in denen Fahrzeuge gemeinschaftlich daran arbeiten, den Verkehrsfluss zu optimieren und Kollisionen zu verhindern.

Ideal für derartige Anwendungen wäre ein intelligenter Sensor, der mit einem einzigen Sendesignal die Umgebung überwacht und gleichzeitig Information überträgt. Dadurch könnten Verkehrstelematik-Systeme wesentlich preiswerter realisiert werden. Gleichzeitig würden die nur limitiert zur Verfügung stehenden Frequenzen effizient genutzt. Am Institut für Hochfrequenztechnik und Elektronik des KIT wurde ein neuartiges Signalverarbeitungsverfahren zur Implementierung eines derartigen intelligenten Sensors entwickelt.

Das neue Verfahren erlaubt es, Radarmessungen mit beliebigen OFDM-Signalen (typische Signalform für drahtlose Netzwerke wie WLAN, WiMAX, etc.) durchzuführen. So kann durch die

Auswertung der Reflexionen eines ausgesendeten Datensignals ein Radarbild der Umgebung erstellt werden. Das Verfahren erlaubt die unabhängige Bestimmung sowohl der Distanz als auch der relativen Geschwindigkeit aller reflektierenden Objekte und erzielt einen sehr hohen Dynamikumfang.

Die Funktionsfähigkeit ist durch einen Demonstrator nachgewiesen. Die Bilder zeigen ein Beispiel für eine Anwendung des Verfahrens in einem typischen Straßenverkehrsszenario. Das Verfahren kann auch in anderen Bereichen, wie z. B. in der Luft- und Raumfahrt, eingesetzt werden.

### ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Fahrzeugindustrie
- Luft- und Raumfahrtindustrie

### WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Eine Technologieinformation des Karlsruher Instituts für Technologie in Zusammenarbeit mit der Technologie-Lizenz-Büro (TLB) der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

## Termine

Dezember 2010 bis März 2011

10. Januar 2011

Karlsruhe

### Kolloquium „Leistungselektronik in Hardware-in-the-Loop-Systemen“

Am Beispiel der „Virtuellen elektrischen Maschine“ referiert Professor Dr.-Ing Ralph Kennel vom Lehrstuhl für Elektrische Antriebssysteme und Leistungselektronik, TU München über die Leistungselektronik in Hardware-in-the-Loop-Systemen.

[www.eti.kit.edu/kolloquium.php](http://www.eti.kit.edu/kolloquium.php)

1. Februar 2001

Karlsruhe

### Kolloquium „Festigkeit keramischer Proben und Bauteile“

Im Rahmen des Karlsruher Werkstoffkolloquiums trägt Professor Dr. Robert Danzer vom Institut für Struktur- und Funktionskeramik der Montanuniversität Leoben im Redtenbacher-Hörsaal am KIT Campus Süd vor. Veranstalter sind die Institute für Werkstoffkunde der Fakultät für Maschinenbau am KIT.

[www.iwk1.kit.edu/352\\_911.php](http://www.iwk1.kit.edu/352_911.php)

23. bis 25. Februar 2011

Karlsruhe

IWSOS

Der fünfte internationale Workshop zum Themenbereich „Selbstorganisierende Systeme“ findet im Karlsruher Schloss statt und wird vom Institut für Telematik des KIT organisiert.

[iwsos2011.tm.kit.edu](http://iwsos2011.tm.kit.edu)

17. März 2011

Karlsruhe

### KIT Jahresempfang Industrie

Der Jahresempfang für die Industrie steht 2011 unter dem Motto Mobilität, einem von fünf Forschungsschwerpunkten des Karlsruher Instituts für Technologie. Wie im vergangenen Jahr findet er in den Lichthöfen der Hochschule für Gestaltung in direkter Nachbarschaft zum Zentrum für Kunst und Medientechnologie statt.

[www.pkm.kit.edu/veranstaltungen.php](http://www.pkm.kit.edu/veranstaltungen.php)

24. bis 25. März 2011

Karlsruhe

### 12. NanoMat Szene

Mit Fachvorträgen zum Thema Nanowissenschaften aus Wissenschaft und Wirtschaft lockt das Forum des Instituts für Nanotechnologie am KIT ins Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe.

[www.nanomat.de](http://www.nanomat.de)

## „Wir brauchen ein ‚Home of Innovators‘“

Professor Dr. Volker Saile ist Leiter des Instituts für Mikrostrukturtechnik am KIT und neu berufener Chief Scientific Officer.

*RESEARCH TO BUSINESS: Der Zusammenschluss von Forschungszentrum und Universität Karlsruhe liegt über ein Jahr zurück. Welche Impulse konnte das KIT bisher im Bereich Innovation setzen?*

Prof. Saile: Das KIT verfügt über zwei erfolgreiche aber auch sehr unterschiedliche „Innovationsysteme“. Hier galt es zunächst die jeweiligen Geschäftsmodelle und Bedürfnisse zu verstehen. Letztendlich gilt es nun eine gemeinsame Innovationskultur zu schaffen und die „Stärken zu stärken“. Unter anderem hat auch der Jahresempfang 2010 unter dem Motto Innovation gezeigt, wie vielfältig das Potenzial des KIT ist.

*RESEARCH TO BUSINESS: Abgesehen von Leuchtturmprojekten wie dem Projekt eDrive oder der KIC InnoEnergy (s. Seite 1) – welche Aktivitäten des KIT prägen die Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft?*

Prof. Saile: Das KIT findet in seiner besonderen Konstruktion und seinem breiten Kompetenzspektrum ein riesiges Interesse bei der Wirtschaft. Daraus ergeben sich viele Diskussionen und neue Projekte, die es vielleicht so vorher nicht gegeben hätte. Besonders stark ist das Interesse daran, Labore (Joint Labs) einzurichten, in denen Wissenschaftler von KIT und Industrie gemeinsam forschen.

*RESEARCH TO BUSINESS: Lässt sich Innovation messen?*

Prof. Saile: Das ist schwierig. Es



gibt zwar sehr viele Zahlen, die die Innovationskraft einer Wissenschaftseinrichtung zeigen können. Da Innovation letztendlich die Umsetzung von Forschungsergebnissen im Markt bedeutet, sind jedoch insbesondere Drittmiteinnahmen aus der Wirtschaft und Unternehmensgründungen ein weltweit gebräuchliches Maß. Aber auch gut ausgebildete Studierende sind ein wichtiger Faktor – ihre Innovationsleistungen entfalten sich später in der Wirtschaft.

*RESEARCH TO BUSINESS: Wohin entwickelt sich der Bereich Innovation in den kommenden Jahren und*

*welche Ziele setzen sie sich als neu berufener Chief Scientific Officer?*

Prof. Saile: Eine dritte Säule Innovation ist nicht nur im KIT neu sondern auch weltweit erst von wenigen Einrichtungen eingerichtet. Unser Ziel ist es, aus diesem Bereich eine weithin sichtbare Plattform für alle Akteure im KIT zu machen, die ihr Wissen und Erfahrungen umsetzen wollen, ein „Home of Innovators“. Hierzu müssen wir eine starke Innovationskultur schaffen, gute Services etablieren aber vor allem mit erfolgreichen Projekten auch diejenigen zu motivieren, die hier bisher weniger aktiv waren. Die Kommunikation muss im Fokus stehen.

## Impressum

### RESEARCH TO BUSINESS

Kunden-Newsletter Innovation

### HERAUSGEBER

Karlsruher Institut für Technologie  
Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe

### REDAKTION

Anke Schmitz, Dr. Regina Kratt

### FOTOS

Markus Breig, Martin Lober u. a.

### GESTALTUNG

BurdaYukom Publishing GmbH,  
München, Wilfrid Schroeder

### LAYOUT UND SATZ

Eva Geiger, Ursula Hellriegel,  
Bernd Königsamen

### DRUCK

Wilhelm Stober GmbH, Eggenstein

### NACHDRUCK

mit Genehmigung unter Nennung der Gesellschaft und des Autors gestattet. Beleg erbeten.

### ERSCHEINUNGSWEISE

vierteljährlich

## Kontakt

**DIENSTLEISTUNGSEINHEIT  
INNOVATIONSMANAGEMENT (IMA)**

### TELEFON

+49 7247 82-5530

### FAX

+49 7247 82-5523

### E-MAIL

[innovation@kit.edu](mailto:innovation@kit.edu)

### INTERNET

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



# FAX-ANTWORT

# 07247 82-5523

Dienstleistungseinheit Innovationsmanagement

## Bitte schicken Sie mir weitere Informationen

### TITELTHEMA

- Schritt nach vorn

### PANORAMA

- Die virtuelle Kaffeeküche
- Der Allrounder unter den Wissenschaftlern

### TECHNOLOGIETRANSFER-ANGEBOTE

- Spektroskopische Analyse von komplexen Proteingemischen
- Verbundmaterialien für den Leichtbau
- Mechanische Arbeit aus Temperaturdifferenzen
- Das leuchtende Fenster
- Bewegliche Leerstellen
- Neue Methode der Meerwasserentsalzung
- Drahtlos sicher
- Intelligente multifunktionale Radar- und Kommunikationssysteme

### ABSENDER

Name

Vorname

Firma

Funktion

Branche

Straße

PLZ|Ort

Telefon

Fax

E-Mail

- Bitte korrigieren Sie meine Adresse.

Ich bekomme **RESEARCH TO BUSINESS** noch nicht.  
Bitte nehmen Sie mich kostenlos in Ihren Veteiler auf.

Name

Vorname

Firma

Funktion

Branche

Straße

PLZ|Ort

Telefon

Fax

E-Mail