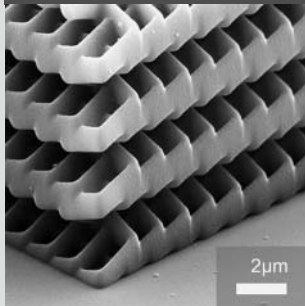


RESEARCH TO BUSINESS

Kunden-Newsletter Innovation

Ausgabe 1|2008



PANORAMA

Nanoscribe bringt Strukturen in die Zwergenwelt

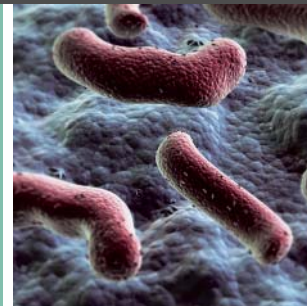
Seite 2



TECHNOLOGIE-TRANSFER

Dieselmotoren halten neuen Grenzwerten stand

Seite 4



TECHNOLOGIE-TRANSFER

Dem molekularen Treiben von Bakterien auf der Spur

Seite 5

Editorial



Synergien entdecken

Das neue Logo des RESEARCH TO BUSINESS kündigt es an: In dieser Ausgabe tut sich eine erweiterte Welt der Innovationen auf.

Durch die Gründung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) steht von nun an das gemeinschaftliche Innovationspotenzial des Forschungszentrums Karlsruhe und der Universität Karlsruhe (TH) im Blickfeld des Newsletters.

Wir präsentieren Ihnen hier regelmäßig Highlights an Technologieangeboten und Kooperationsmöglichkeiten aus beiden Partnerinstitutionen. Wir informieren Sie über Ihre Möglichkeiten als Kunde und Partner Innovationsprozesse am KIT mitzugestalten und am Erfolg zu partizipieren.

Lassen Sie uns gemeinsam Anknüpfungspunkte finden.



Dr. Jens Fahrenberg, Leiter der Stabsabteilung Innovation


Innovation lebt von Menschen

Mit offener Kommunikation zu einem führenden Innovationspartner der Wirtschaft. Am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) herrscht Aufbruchstimmung.

Von Jens Fahrenberg

Innovationsprozesse sind komplex und verlaufen selten nach dem gleichen Muster. Erfolgsgeschichten jedoch zeigen, dass der Schlüssel darin liegt, Erfolgsrezepte von gestern aufzugeben, um sich immer wieder neu zu erfinden. Innovation wird aus Querdenken über System- und Fachgrenzen hinweg geboren. Erfolgreich sind Teams, in denen unterschiedliche Stärken zusammenfließen, die über das technische Wissen hinausgehen. Gemeint sind Eigenschaften wie Kreativität, Mut, Intuition, Durchsetzungskraft, Kommunikations- und Vernetzungsfähigkeit. Hinzu kommen natürlich auch finanzielle Ressourcen. Querdenken lässt sich methodisch betreiben, in dem man die dafür geeignete Innovationskultur fördert. Genau diese Aufgabe übernimmt die neu geschaffene Stabsabteilung Innovation am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), um das Potenzial und die Synergieeffekte auszuschöpfen, die der Zusammenschluss der beiden Partner birgt.

Das Forschungszentrum Karlsruhe bringt das Renommee einer der größten und erfolgreichsten natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen Europas und seine Großforschungsgeräte in

		Universität Karlsruhe (TH)	Forschungszentrum Karlsruhe
Budget in Mio. EUR	676	268	408
Beschäftigte	7959	4269	3690
<ul style="list-style-type: none"> ■ Lehre und Forschung ■ Professoren 	4776 279*	2448	2328
Studierende (WS 07/08)	18353	266	63

*27 Professoren sind sowohl an der Universität als auch im Forschungszentrum beschäftigt.

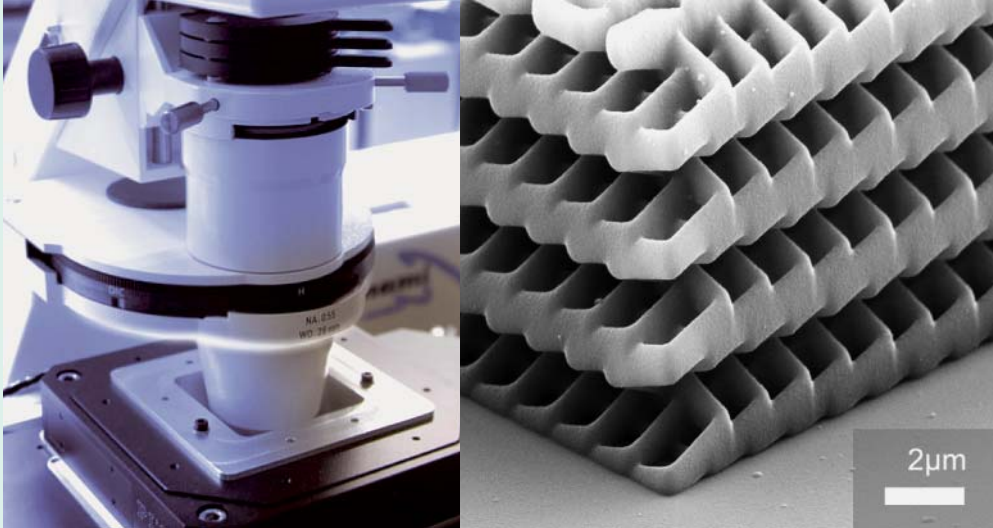
Die Zahlen der Beschäftigten und die Budgetgröße des KIT beeindrucken. Die Menschen dahinter jedoch entscheiden über den nachhaltigen Nutzen von Ideen.

die Beziehung ein. Die technische Universität bereichert die Verbindung mit der Kompetenz von 130 wissenschaftlichen Instituten, die sie zur forschungsstärksten Universität in Europa machen.

Die Innovationsabteilung arbeitet als Servicepartner für die Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen an der Schnittstelle von Wissenschaft, Wirtschaft und Kapital. Sie begleitet den Innovationsprozess von der Sicherung der Rechte, über Kooperations- und Lizenzvereinbarungen bis hin zu Unternehmensgründungen. Darüber hinaus baut sie neue Instrumente, Plattformen und Dienstleistungen auf. Mit der neu gegründeten Innovation Karlsruhe Stiftungs-gGmbH (www.innovation-karlsruhe.de) und dem angeschlossenen KIT.Busi-

ness.Club (Seite 8) entstehen in Deutschland einzigartige Strukturen. So geht KIT gemeinsam mit weiteren Partnern sowie privaten und öffentlichen Investoren in der Gestaltung und Finanzierung des Innovationsprozesses völlig neue Wege. Gestärkt wird insbesondere der Bereich Business Development. Hier werden marktrelevante Forschungsergebnisse systematisch identifiziert, auf mögliche Geschäftsmodelle geprüft und gemeinsam mit Industriepartnern weiterentwickelt.

Im Mittelpunkt steht immer der Mensch als Visionär, Know-how-Träger, Entwickler, Produzent, Kunde, Anwender, Investor oder Kollege. In diesem Sinn ist technische Innovation immer auch soziale Innovation.



Nanoscribe – Dreidimensionales Laserschreiben im Nanometermaßstab

Die Nanoscribe GmbH bringt Systeme zur 3D-Strukturierung in photosensitiven Materialien sowie abformende Prozesse als Dienstleistung auf den Markt.

Hinter der griechisch-lateinischen Wortverbindung des Firmennamens verbirgt sich modernste optische Nanotechnologie. In die Nanoscribe GmbH fließen mehr als sechs Jahre Vorlauforschung am Institut für Nanotechnologie des Forschungszentrums Karlsruhe sowie am Institut für Angewandte Physik der Universität Karlsruhe (TH) ein.

Das im Januar 2008 gegründete Startup entwickelt und vertreibt Laserlithografiegeräte zur Herstellung komplexer dreidimensionaler Mikro- und Nanostrukturen in photosensitiven Materialien, wie sie für eine Vielzahl von Untersuchungen in Forschung und Entwicklung nachgefragt werden. Darüber hinaus bietet das Unternehmen Dienstleistungen sowie von den Gründern entwickeltes Prozess-Know-how zur Abfor-

mung dieser Strukturen in weiteren Materialien, beispielsweise Silizium oder amorphes Quarzglas an.

Dem Nutzer wird somit die Möglichkeit gegeben, reproduzierbare Strukturen mit einem Höchstmaß an Design- und Materialflexibilität zu erstellen, was mit keinem anderen Verfahren auf diesen Größenskalen möglich ist. Eine anwenderfreundliche Software unterstützt den Kunden bei der einfachen Umsetzung seiner 3D-Modelle.

Das neuartige lithografische Verfahren funktioniert dabei folgendermaßen: Durch starkes Fokussieren ultrakurzer Laserimpulse in ein photosensitives Material wird dieses über einen nichtlinearen optischen Prozess im Fokus belichtet. Ver-

Mit den Laserlithografieanlagen von Nanoscribe lassen sich nahezu beliebige dreidimensionale Mikro- und Nanostrukturen realisieren, wie sie beispielsweise für die optischen Technologien von morgen benötigt werden.

gleichbar einem Stift, der in drei Dimensionen geführt wird, beschreibt der Laserstrahl das Material entlang beliebiger Pfade. Dabei werden routinemäßig Linienbreiten von mehreren Mikrometern bis hinunter zu 150 nm erreicht.

Als Allrounder finden die Laserlithografen von Nanoscribe nicht nur Einsatz in der 3D-Strukturierung, sondern auch in der 2½D- oder 2D-Strukturierung – und übertreffen dabei die Auflösung gängiger 2D-Laserlithografiegeräte.

Der Anwendungsbereich für Nanoscribe-Systeme erstreckt sich von der Photonik über Life Sciences und Biotechnologie bis hin zur Mikrofluidik. Beispielsweise gilt es in der Stammzellenforschung als anerkannt, dass neben einer geeigneten chemischen Umgebung auch die räumliche Umgebung maßgeblich Einfluss auf die Differenzierung von Stammzellen nimmt. Physikalische Parameter wie die Geometrie und Steifigkeit der dreidimensionalen künstlichen extrazellulären Matrix können gezielt mit der Nanoscribe-Technologie auf ihren Einfluss hin untersucht werden. Photonische Kristalle hingegen können gezielt die Ausbreitung von Licht kontrollieren. Als Anwendungen sind Laser, optische Filter, Wellenleiter, Strahlteiler, Koppler, Polarisatoren oder Sensoren möglich. Die Nanoscribe-Systeme können auch individuell den Kundenwünschen angepasst werden.

KONTAKT

Nanoscribe GmbH
Martin Hermatschweiler (Geschäftsführer)
Telefon: +49 7247 82 8841
E-Mail hermatschweiler@nanoscribe.de
www.nanoscribe.de

NEXT TRADE FAIR

Hannover Messe, Seite 3

»»»» NEUES AUS DER FORSCHUNG

»»»» KIT feiert – Rechtsform steht fest

Mit einer gemeinsamen Ansprache setzten der Rektor der Universität Karlsruhe (TH) Professor Horst Hippler und der Vorstandsvorsitzende des Forschungszentrums Karlsruhe Professor Eberhard Umbach ein starkes Zeichen für die gemeinsame Zukunft. Anlass war die KIT Gründungsfeier am 22. Februar im Kongresszentrum Karlsruhe. Bundesforschungsministerin Dr. Annette Schavan und der baden-württembergische Wissenschaftsminister Professor Peter Frankenberger, betonten die bahnbrechende strukturelle Weiterentwicklung des deutschen Wissenschaftssystems. Das KIT wird als Körperschaft des öffentlichen Rechts nach baden-württembergischem Landesrecht eingerichtet.

»»»» Lehre und Forschung mit Frankreich

Das Forschungszentrum Karlsruhe und die Universität Karlsruhe (TH) bündeln unter dem gemeinsamen Dach des KIT ihre Zusammenarbeit mit französischen Partnern in Einrichtungen. Hierfür wurde am 1. Februar die Deutsch-Französische Initiative (KIT-DeFI) gegründet. Die bisherigen Aktivitäten mit französischen Hochschulen, Universitäten und Forschungseinrichtungen werden durch das neu eingerichtete Büro am KIT ausgebaut und erweitert. Forschung und Lehre mit den französischen Partnern sollen stärker verzahnt werden. Das Aufgabenfeld umfasst Forschungsk Kooperationen, Doppeldiplom-Studiengänge, Graduiertenausbildung, Doktorandenkollegs, Sommerschulen und Stipendienprogramme.

»»»» Universität und IBM gründen Institut

Die Kooperationspartner Universität Karlsruhe (TH) und IBM Deutschland setzen mit der Gründung des „Karlsruhe Service Research Institute“ im wachsenden Dienstleistungssektor neue Maßstäbe. Neben der Ausbildung von Akademikern verstärkt das Institut die Forschung auf dem Gebiet „Service Science, Management and Engineering“. Die Kooperation ist zunächst auf fünf Jahre angelegt. Wichtiger Bestandteil des Konzeptes ist, dass Forscher von IBM auf dem Campus mit Wissenschaftlern der Universität zusammen arbeiten. Ab Sommersemester 2008 sind Veranstaltungen in den Studiengängen Wirtschaftsingenieurwesen und Informationswirtschaft geplant.

www.ksri.uni-karlsruhe.de/

KIT auf der Hannover Messe

„Get new technology first“ – so das Motto der Messe, auf der sich das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) präsentiert.

Schwerpunkt der Messebeteiligung sind die drei KIT-Zentren, in denen sich die Spitzenleistungen des Forschungszentrums Karlsruhe und der Universität Karlsruhe bündeln. Ihre Arbeit wird auf dem Hauptstand des KIT innerhalb der Leitmesse Research und Technology (Halle 2) vorgestellt, wo sich Wissenschaftler und Entscheider aus der Wirtschaft vernetzen:

Die Exponate des **KIT-Zentrums Energie** zeigen nachhaltige und sichere Lösungen zur grundlastfähigen Energieversorgung. Die Energietechnik ist der wichtigste Forschungsschwerpunkt des KIT, der in Zukunft durch den Aufbau einer gemeinsamen „Research School of Energy“ verstärkt wird.

Das **KIT-Zentrum Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik** präsentiert die Forschung des internationalen Pierre-Auger-Observatoriums für kosmische Strahlung in Argentinien, das den Zusammenhang zwischen der energiereichsten kosmischen Strahlung und den aktiven Schwarzen Löchern untersucht.

Mit dem **KIT-Zentrum für Nano & Mikro – Wissenschaft und Technologie** eröffnet sich dem Messebesucher ein hochattraktives Zukunftsfeld, das die technischen Möglichkeiten in vielen Industriebereichen revolutionär erweitert.

Die drei Zentren werden jeweils in ihrem Einfluss auf die Bereiche Forschung, Lehre und Innovation vor-

gestellt. Zusammen mit den Präsentationen an anderen Standorten ergibt sich für Messebesucher ein eindrucksvolles Bild des KIT.

Themen und Standorte des KIT im Überblick

Leitmesse Research & Technology

Hauptstand des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

Halle 2, Stand C18

Schwerpunkt des Hauptstandes ist die Forschung in den oben beschriebenen KIT-Zentren. Darüber hinaus können sich Messebesucher zu KIT allgemein sowie zum KIT.Business.Club (Seite 8) und zum Alumni-Netzwerk der Universität informieren.

Gemeinschaftsstand SuperconductingCity – Supraleitung in der Energie

Halle 2, Stand D48

Präsentiert wird die Forschung zu technischen Anwendungen von Supraleitungen und deren praktischer Einsatz in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen.

Themenstand Bionik – Das geniale Ingenieurbüro der Natur

Halle 2, Stand D46

Dort zeigt das Forschungszentrum Karlsruhe Methoden, mit denen Maschinenbauteile nach dem Vorbild von Bäumen biomechanisch optimiert werden können.



Das zweite Mal gemeinsam auf der Hannover Messe vertreten: Großforschungszentrum und Forschungsuniversität.

Themenstand Adaptronik

Halle 2, Stand E27

Die Universität Karlsruhe beteiligt sich an diesem Themenstand mit einem Beitrag zur Adaptronik für Werkzeugmaschinen.

Leitmesse Energy

Gemeinschaftsstand Wasser & Brennstoffzellen

Halle 13, Stand G70/1

KIT deckt alle Felder der Wasserstofftechnologie kompetent und international konkurrenzfähig ab: Wasserstofferzeugung aus Biomasse und Flüssigkeiten, Wasserstoffspeicherung, Transport und Infrastruktur, Sicherheit und Technolo-

giebewertung, Brennstoffzellen und Materialforschung.

Themenstand Clean Moves

Halle 27, Stand E41/1

Das Forschungszentrum Karlsruhe präsentiert gemeinsam mit dem Industriepartner Lurgi GmbH das Konzept „bioliq“, ein Verfahren zur zweistufigen Kraftstoffgewinnung aus biologischen Reststoffen wie Stroh oder Holz.

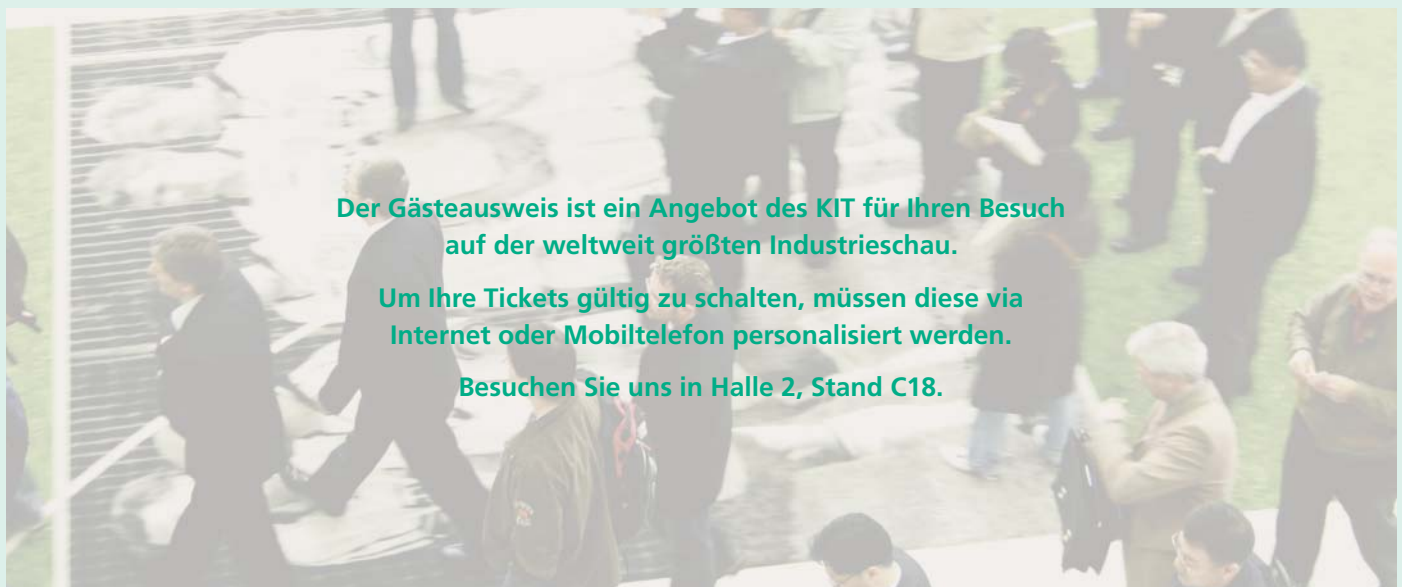
Service

Job & Career Market

Halle 26, Stand J01-3

Mitarbeiter der Personalabteilung beraten über Ausbildungs- und Beschäftigungsmöglichkeiten.

Nutzen Sie den Gästerausweis und sichern Sie sich Ihren kostenlosen Messezugang.



Der Gästerausweis ist ein Angebot des KIT für Ihren Besuch auf der weltweit größten Industrieschau.

Um Ihre Tickets gültig zu schalten, müssen diese via Internet oder Mobiltelefon personalisiert werden.

Besuchen Sie uns in Halle 2, Stand C18.

Upgrade für Dieselmotoren

Neu entwickelter DeNO_x-Katalysator ist auch bei tiefen Temperaturen aktiv.

Mit den Emissionsvorschriften der EU werden die Abgasgrenzwerte für Dieselmotoren in naher Zukunft weiter verschärft. Die neuen Grenzwerte Euro 5 und Euro 6 insbesondere für die umweltschädigenden Stickoxide (NO_x) machen die Nachbehandlung der Abgase von Dieselmotoren notwendig. Von Abgasvorschriften sind neben Kraftfahrzeugen auch Industrieanlagen mit stickoxidhaltigen Abgasen betroffen.

Die derzeit noch favorisierten Verfahren zur Stickoxidreduktion haben den Nachteil, dass sie von relativ hohen Temperaturen abhängig sind; erst oberhalb von 200°C können Stickoxide wirkungsvoll umgesetzt werden. Moderne Motoren mit optimiertem Wirkungsgrad haben jedoch niedrigere Abgastemperaturen. Im EU-relevanten Zertifizierungszyklus liegen diese meist unterhalb von 200°C.

Am Institut für Technische Chemie der Universität Karlsruhe (TH) löste man das Problem durch einen neu entwickelten DeNO_x-Katalysator. Durch die Zugabe von Wasserstoff als Reduktionsmittel werden die Stickoxide bereits bei Temperaturen ab 40°C wirkungsvoll umgesetzt. Die Technik verbessert daher die Reduktion von Stickoxid im wichtigen Tieftemperaturbereich deutlich. „Mit diesem Verfahren haben wir möglicherweise das Tor zu einer neuen Generation von Abgaskatalysatoren aufgestoßen. Viel hängt jetzt vor allem auch davon ab, wie man aus Dieselmotoren effizient Wasserstoff erzeugen kann“, so Dr. Sven Kureti über die Perspektiven seiner Erfindung.



Dieselfahrzeuge benötigen verbesserte Katalysatoren, um auch zukünftige Abgasgrenzwerte einzuhalten.

Neben diesem zum Patent angemeldeten Verfahren wurde am Institut ein zweiter Ansatz zur Reduktion von Stickoxiden für Dieselmotoren entwickelt, der die SCR-Technik (Selective Catalytic Reduction) weiter verbessert. Beim SCR-Verfahren werden die Stickoxide an einem Katalysator durch Ammoniak reduziert. Das erforderliche Ammoniak wird in Form einer Harnstoff-Lösung „on board“ mitgeführt und daraus erst im Abgasstrang frei gesetzt. Problematisch ist allerdings die Toxizität und thermische Instabilität der bislang verwendeten SCR-Katalysatoren. Der in der Gruppe von Kureti entwickelte eisenhaltige Katalysator zeigt hingegen nicht nur eine deutlich verbesserte

Effektivität, sondern ist insbesondere auch ungiftig und thermisch außerordentlich stabil.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Automobilindustrie
- Hersteller von Katalysatormaterial bzw. von Katalysatoren

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Eine Technologieinformation der Universität Karlsruhe (TH) in Zusammenarbeit mit der Technologie-Lizenz-Büro (TLB) der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Halogenfreie Flammschutzmittel für Kunststoffe

Mit System zum optimalen Konzept: wirksam, umweltfreundlich, funktional.

Der Bedarf der Kunststoffindustrie an umweltverträglichen Flammschutzmitteln ist in den letzten Jahren aufgrund öffentlicher Diskussionen und neuer gesetzlicher Regelungen stark gestiegen.

Phosphorbasierte Flammschutzmittel stellen eine umweltfreundliche und zum Teil technisch überlegene Alternative zu den derzeit noch vorwiegend eingesetzten halogenhaltigen Produkten dar.

Die Herausforderung bei der Umstellung auf halogenfreie Flammschutzmittel besteht in der bisher sehr aufwändigen, vorwiegend empirischen Abstimmung auf die verschiedenen Polymersysteme. Forscher des Instituts für Technische Chemie (ITC-CPV) am Forschungszentrum Karlsruhe haben hier effizientere Möglichkeiten erschlossen.

Grundlage bildeten Untersuchungen zur Synthesechemie und Wirkungsweise von organischen Phosphorverbindungen. Mit dem Wissen, welche Verbindungen wie wirken, wurde in den letzten Jahren ein Baukastensystem entwickelt, das mit relativ geringem Zeitaufwand zu passgenauen Lösungen führt. So lässt sich ein Optimum zwischen benötigtem Flammschutz, toxikologischen Anforderungen und technischer Performance erreichen.



Foto: Bundenheim

Der genormte Prüfkörper wird auf sein Brandverhalten getestet. Das Flammschutzmittel muss den Brennvorgang im erforderlichen Maße verzögern.

Entwickelt wurden vor allem Derivate des Flammschutzmittels Dihydro-oxa-phosphaphenanthren-oxid (DOPO), das für Epoxidharze kommerziell etabliert ist. Diese Verbindungen hemmen den Verbrennungsprozess durch die Freisetzung von Gasen und durch die Bildung einer isolierenden Kohleschicht.

Besondere Fortschritte wurden zuletzt im Bereich von höhermolekularen Flammschutzadditiven erzielt. Diese werden dem Kunststoff lediglich zugefügt und sind daher einfach und kostengünstig zu verarbeiten. Die oligomere Struktur der Additive verhindert zuverlässig deren Migration und erhält weitgehend die Materialeigenschaften des Werkstoffs. Das Institut für Technische Chemie sucht Industriepartner für produktorientierte Forschung und Entwicklung von Flammschutzmitteln für Duro- und Thermoplaste bis zum Technikumsmaßstab.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Chemische Industrie, Kunststoffverarbeiter

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

LIKE THIS? TRY THAT!

- Termine, Vertiefen Sie Ihr Wissen (Seite 8)

Eine Technologieinformation des Forschungszentrums Karlsruhe

Molekularer Lausangriff auf Bakterien

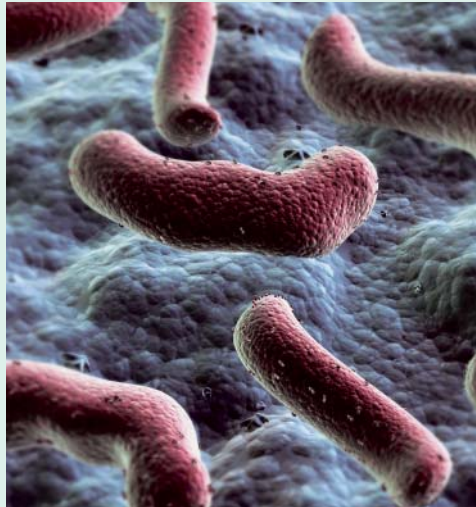
Ein innovatives Konzept zur *In-vivo*-Markierung bakterieller RNA.

Um bakterielle Prozesse in technischen Abläufen gezielt steuern zu können, ist ein tieferes Verständnis über die Funktion und die Regulation der Bakteriengene notwendig. Von verbesserten molekularbiologischen Analysen der Genexpression profitieren vor allem die Umwelt-, Verfahrens- und Lebensmitteltechnik sowie die Medizin.

Im Forschungszentrum Karlsruhe wurde im Institut für Technische Chemie (ITC-WGT) eine neue Untersuchungsmethode entwickelt, die bisherige Probleme bei der Analyse überwindet.

Bei der Genexpression werden aktive Gene zunächst in die sogenannte Boten-RNA (mRNA) „umgeschrieben“ und anschließend in ein funktionelles Protein übertragen. Ein weiteres RNA-Molekül, die ribosomale RNA (rRNA), wird ebenfalls nur in aktiven Bakterien als Ribosomenbestandteil gebildet und dient in der modernen Mikrobiologie der systematischen Zuordnung von Bakterien.

Die Schwierigkeit bei bisherigen Verfahren besteht darin, dass *in vivo* nicht eindeutig zwischen neu synthetisierter RNA und bereits zuvor vorhandener RNA gerade in unbekanntem Bakterienpopulationen unterschieden werden kann.



Das neue Verfahren ist dem molekularen Verhalten von Bakterien auf der Spur.

Bei dem Ansatz des Forschungszentrums wird die neu synthetisierte bakterielle RNA in der lebenden Zelle mit einem Nukleotidanalogen markiert. Über das integrierte Markermolekül kann

die RNA danach wieder aus den Zellen separiert werden.

Im Unterschied zum bisherigen Stand der Technik lässt sich so mit hoher Ausbeute eine Fraktion neu synthetisierter RNA gewinnen, die dann für Analysen zur Verfügung steht. Zusätzlich können Arbeitsschritte zur Einordnung von unbekanntem Bakterienpopulationen in eine biologische Systematik integriert werden.

Die *In-vivo*-Markierung und die Separation werden für eine Kommerzialisierung des Verfahrens zum Einsatz in der bakteriellen Genomforschung zurzeit vorbereitet. In diesem Zusammenhang kann dieser innovative Ansatz auch der vergleichenden Genomanalyse über die Microarraytechnologie vorgeschaltet werden. Allgemein gesehen findet das Markierungsverfahren als Grundlage für Analysemethoden (beispielsweise Expressions- und Taxonomieanalysen) in der Molekularbiologie einen weiten Anwendungsbereich.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Umwelt-, Verfahrens- und Lebensmitteltechnik
- Medizinische Diagnostik
- Microarraytechnologie

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Eine Technologieinformation des Forschungszentrums Karlsruhe

Öl oder Ei – zerstörungsfreie Untersuchung von Gemälden

Synchrotron-Infrarot Mikrospektroskopie als Serviceleistung für Museen.

Wenn historische Gemälde untersucht werden sollen, um sie zu restaurieren, zu datieren oder um ihre Maltechnik zu ermitteln, sind schonende Verfahren gefordert.

Am Synchrotron ANKA des Forschungszentrums Karlsruhe können Analysen von Pigmenten und Bindemitteln ohne Probenentnahme völlig zerstörungsfrei durchgeführt werden. Die Synchrotron-Infrarot Mikrospektroskopie liefert dabei auch unter den schwierigen Bedingungen, die Gemälde alter Meister stellen, bessere Ergebnisse als konventionelle Methoden.

Im Rahmen einer Studie von Wissenschaftlern aus Spanien und Frankreich wurde eine Probenreihe an mittelalterlichen Gemälden im mittleren und Ferninfrarotbereich analysiert. Der wichtigste Aspekt war dabei die Identifizierung des Bindemittels der Gemälde, die für die richtige Wahl von Restaurierungsmaßnahmen grundlegend ist, um schädigende Reaktionen zu vermeiden.

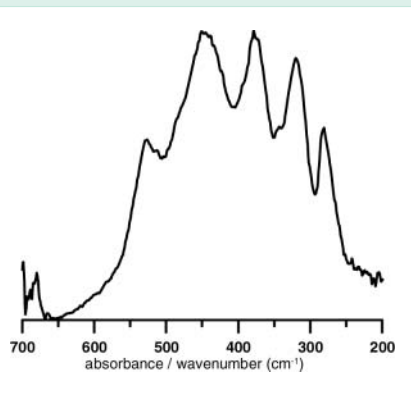
Messungen im mittleren Infrarotbereich erlauben die Identifikation von Öl oder Ei als Bindemittel. Die Untersuchungen gelingen auch dort, wo konventionelle Methoden nur eingeschränkt wirk-

sam sind, zum Beispiel bei sehr kleinen Substanzmengen oder wenn Pigmente, Verunreinigungen (z.B. Bleiweiß) und entsprechende Reaktionsprodukte (z.B. Blei-Carboxylate) dazu führen, dass die Infrarot-Banden stark überlappen und so die Ermittlung des Bindemittels erschweren.

Aufgrund der hohen Brillanz der Synchrotron-Infrarotstrahlung wird ein sehr gutes Signal-Rausch-Verhältnis bei einer hohen Ortsauflösung erzielt, was für die Bestimmung des Bindemittels wesentlich ist.

Für viele Pigmente wie Oxide und Sulfide ist eine Untersuchung im Ferninfrarotbereich erforderlich. Die Anwendung von Synchrotron-Infrarot Mikrospektroskopie mit einem Bolometer-Detektor ermöglicht hier Spektren von Mikrometerbereichen in guter Qualität. Aus der Studie ging auch eine breite Sammlung von Spektren hervor, die Materialien in mittelalterlichen Gemälden repräsentieren und die bei künftigen Gemäldeuntersuchungen als Referenz dienen können. Die ANKA-IR Beamline gehört zu den weltweit wenigen, die Ferninfrarot-Mikrospektroskopie externen Anwendern zur Verfügung stellt.

Die Betreibergesellschaft ANKA Commercial Service bietet Zugang zur kommerziellen Nutzung der Synchrotronstrahlungsquelle.



Beispiel eines Ferninfrarot-Spektrums. Die Messung entspricht dem Bleioxid (Pb₃O₄), identifiziert in einer Probe eines Wandgemäldes aus dem 15. Jahrhundert aus der Unha Kirche (Val d'Aran).

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Restauratoren
- Kunsthistoriker
- Galeristen

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Eine Technologieinformation von ANKA Commercial Service am Forschungszentrum Karlsruhe

Besser gut gefahren als schlecht gelaufen: Transporter für Drug Delivery und Imaging

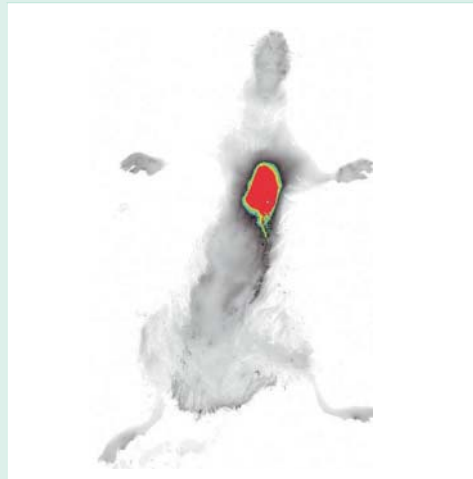
Baukastenprinzip ermöglicht die Funktionalisierung von Wirkstoffen und verbessert die Zellgängigkeit.

Die Aufnahme von Wirkstoffen wie Pharmazeutika oder Agrochemikalien am gewünschten Wirkort wird häufig durch schlechte Wasserlöslichkeit sowie Barrieren, zum Beispiel Membrane, behindert.

Am Institut für Organische Chemie der Universität Karlsruhe (TH) wurde im Rahmen des Centriums für Funktionale Nanostrukturen (CFN) zusammen mit Wissenschaftlern der Universität Bonn ein modulares Konzept aus Biokonjugaten erarbeitet, das hier Abhilfe schafft.

Biokonjugate sind Kombinationen von aus der Natur entlehnten organischen Molekülen, die wiederum aus einzelnen Bausteinen zusammengesetzt werden. Biokonjugate können zum Beispiel zur Steuerung der zellulären Aktivität von Organismen genutzt werden. Wenn ein Teil dieser Konjugate ein „molekularer Shuttle“ ist, der besonders gut in Zellen aufgenommen wird, so wird der andere Teil auch automatisch mittransportiert.

Mit diesen molekularen Transportern kombiniert, zeigen dann auch vorhandene Pharmazeutika oder Agrochemikalien eine erhöhte Wasserlöslichkeit und eine sehr hohe Zellaufnahme. Die



In-vivo-Scan einer Maus mit zellgängigem Transporter nach 24 h. Man erkennt die Lokalisierung im Herzen.

Zellspezifität lässt sich sowohl durch Einstellen der physikochemischen Parameter mit der Wahl der Bausteine als auch durch Verwendung spezieller Funktionalitäten, wie zum Beispiel sauren oder basischen Gruppen, optimieren.

Nach dem Screening einer größeren Zahl an potenziellen Kandidaten gelang es nun, sehr selektive Transporter für Krebszelllinien herzustellen. Durch eine optimierte Synthese der Bausteine stehen auch für diagnostische Zwecke ausreichend große Mengen dieser Transporter zur Verfügung.

Da dieses System nicht auf natürlichen Peptiden basiert, die durch Enzyme abgebaut werden können, sondern auf spezifisch entwickelten Bausteinen, ist die erforderliche hohe Stabilität im lebenden Organismus (in vivo) gewährleistet.

Die Transporter wurden erfolgreich für verschiedene Zelltypen (unter anderem Krebszelllinien, Pflanzenzellen, Bakterien, Hefen) getestet. Darüber hinaus lassen sich auch spezielle Systeme von zellgängigen Transportern kombiniert mit Farbstoffmolekülen für die photodynamische Krebstherapie und für bildgebende Verfahren (Imaging) einsetzen. Ein weiteres Anwendungsgebiet der Biokonjugate ist das Einbringen von Fremdnukleinsäuren in Wirtszellen (Transfektionen).

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Pharmaindustrie
- Agroindustrie
- Biotechnologie
- Diagnostik
- Medizintechnik

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

eine Technologieinformation der Universität Karlsruhe (TH)

Klein und flexibel: Biosensoren mit Lichtquelle im Chip

Neues Verfahren zur Integration organischer Mikrolaser.

Die fortschreitende Miniaturisierung im Bereich von Analysensystemen folgt dem Bedürfnis nach Flexibilität und Einfachheit. Sensoren sollen für den Point-of-Care-Einsatz unkompliziert zu handhaben sein. Ideal wäre es, alle notwendigen Einzelkomponenten auf einem Chip zu vereinen. Auf dem Weg dorthin ist die Integration der Lichtquelle auf dem Chip ein großer Fortschritt. Organische Halbleiter-Laser und Leucht-

dioden (OLED) bieten vielfältige und kostengünstige Möglichkeiten für solch neuartige Lichtquellen.

Bisherige Biosensorsysteme basieren häufig auf dem optischen Detektionsverfahren der laserinduzierten Fluoreszenz (LIF). Diese Methode setzt üblicherweise eine möglichst monochromatische Lichtquelle, vorzugsweise einen Laser voraus. Die derzeitig verfügbaren Systeme basieren auf zum Teil kostspieligen externen Laserquellen, deren Anbindung an den Sensorchip mittels Glasfaser oder Freistrahloptiken realisiert wird.

Ein vielversprechender Ansatz kommt aus dem Lichttechnischen Institut der Universität Karlsruhe (TH). Hier werden für die Integration der Lichtquelle organische Mikrolaser eingesetzt, deren nanostrukturierter Resonator durch neuartige Prägeverfahren hergestellt werden kann. Dies ermöglicht eine kostengünstige und massentaugliche Herstellung. Das aktive Lasermaterial wird in einem Dünnschichtverfahren aufgebracht und ist nur wenige 100 nm dick. Durch die Auswahl entsprechender organischer Moleküle kann die Emissionswellenlänge im gesamten Bereich des sichtbaren Lichts festgelegt werden. Die direkte Anbindung durch DUV-Lithographie

(Deep Ultra Violett) definierte Wellenleiter an die DFB-Laser (Distributed Feedback Laser) ermöglicht einen weiteren essentiellen Schritt in Richtung eines vollintegrierten Labors auf einem Chip.

In Vorversuchen konnten auf einem Polymerchip integrierte wellenleitergekoppelte organische Halbleiterlaser hergestellt werden. Darüber hinaus wurden erste Untersuchungen der Materialeigenschaften der verwendeten Polymere im Hinblick auf den Einsatz in Bioanalysensystemen durchgeführt.

In Zukunft sollen mit einem speziellen Rapid-Prototyping-System organische Laserlichtquellen zusammen mit mikrooptischen und mikrofluidischen Analyseelementen sowie mit Detektorelementen gemeinsam integriert werden. Ziel ist die Prototyprealisierung eines vollständigen, funktionalen und komplett auf Polymertechnologie basierenden Lab-on-a-Chip-Analysesystems.

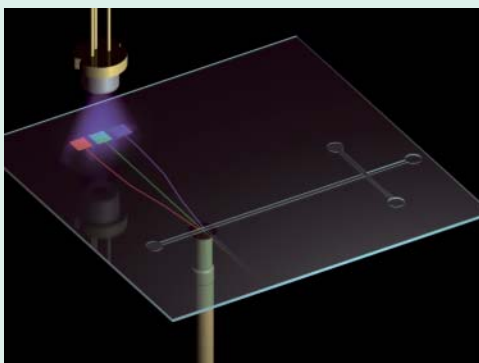
ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Mikroverfahrenstechnik
- Mikrofluidik
- Mikrooptik
- Medizintechnik

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Eine Technologieinformation der Universität Karlsruhe (TH)



Organische Mikrolaser integriert auf einem Lab-on-a-Chip System. Zur Anregung wird nur noch eine Laserdiode benötigt.

Hohe Frequenzen

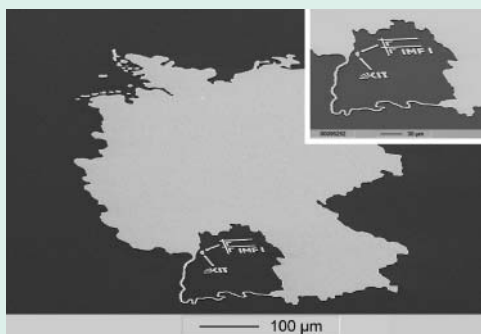
Ferromagnetische Nanokompositschichten für die Kommunikationstechnologie.

Hochfrequenzsysteme werden wegen ihrer großen Reichweite vor allem für Mobilfunk, Radio- und Fernsehtechnik, Radar und Satelliten eingesetzt. Das Institut für Materialforschung I (IMF I) des Forschungszentrums Karlsruhe arbeitet an ferromagnetischen Dünnschichten, die in passiven mikroelektronischen Hochfrequenzbauteilen, zum Beispiel Mikroinduktoren, verwendet werden können. Dazu werden Nanokompositschichten entwickelt, die neben ihrem weichmagnetischen Verhalten zusätzlich eine Hochfrequenztauglichkeit bis in den GHz-Bereich besitzen.

Mit der Implementierung von magnetischen Schichten als Induktorkerne lässt sich – im Unterschied zu vergleichbaren, kernlosen planaren Mikrospulen – die Leiterbahnmetallisierung reduzieren, was zu höheren Gütewerten führen kann.

Die Schichten sind kompatibel mit den Herstellungsprozessen der Halbleiterindustrie. Diese CMOS-Kompatibilität (Complementary Metal Oxide Silicon) wird durch die Anpassung der Schichten sowohl an die Prozesstemperaturen (400 bis 500°C) als auch an die Diffusion von den Elementen Eisen und Kobalt erreicht.

Erstmals ist es gelungen, die für Hochfrequenzbauteile nötige lithografische Strukturierung auch in dickeren Schichten (bis etwa 1 µm) durchzuführen.



Die wohl kleinste lithografisch strukturierte Deutschlandkarte aus einer ferromagnetischen Schicht.

Ferromagnetische Schichten können zur Abschirmung und Dämpfung elektromagnetischer Wellen eingesetzt werden. In Hochfrequenzbauteilen im Bereich der Telekommunikation können sie bis zu Frequenzen von 3 GHz zur Anwendung kommen, also weit oberhalb der heutigen Quadband-Frequenzen.

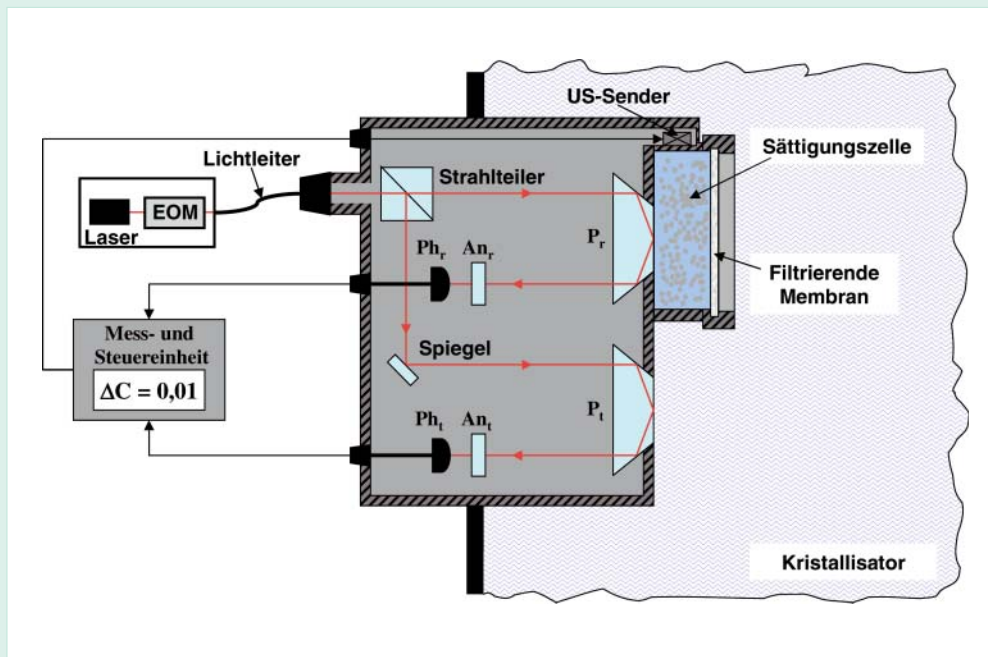
ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Telekommunikation
- Unterhaltungselektronik
- Mikroelektronikindustrie
- Medizintechnik

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Eine Technologieinformation des Forschungszentrums Karlsruhe



In 30 Sekunden zum Ergebnis: Schema des Inline-Sensors zur Übersättigungsmessung

Was macht die Sättigung?

Inline-Sensor verbessert Steuerung von Kristallisationsprozessen.

Viele chemische, pharmazeutische und Lebensmittelprodukte durchlaufen während ihrer Herstellung einen Kristallisationsprozess. Zucker ist das bekannteste Beispiel. Die Qualitätssicherung der Ergebnisse, wie Kristallgrößenverteilung, Reinheit, Kristallform ist bisher sehr aufwändig. Die Inline-Messung, die Kontrolle des laufenden Prozesses, ist deshalb für viele Unternehmen ein lang ersehnter Baustein auf dem Weg zu einer effizienteren und besseren Führung ihrer Kristallisationsprozesse. Sie erspart teure Laboranalytik und Zeitverzögerungen, überwindet Ungenauigkeiten und ermöglicht eine exakte Steuerung. Fehlchargen, unzureichende Produktqualität und Betriebsunterbrechungen werden vermieden.

Am Institut für Thermische Verfahrenstechnik (TVT) der Universität Karlsruhe (TH) wurde eine Messtechnik entwickelt, die erstmals die Grundlage zur Herstellung industrieller Inline-Sensoren bildet.

Bei der Kristallisation wird aus einer zwei- oder mehrkomponentigen Lösung (wässrig oder organisch) eine Komponente kristallisiert, die dann beispielsweise durch Filtration mit möglichst hoher Ausbeute und Reinheit gewonnen werden kann.

Die Messung der Übersättigung, die für einen Kristallisationsprozess vorliegen muss, erfolgt bei der Entwicklung des TVT auf optischem Wege. Der Sensor ist in der Lage, über Differenzialrefraktometrie mittels der Totalreflektion von polarisiertem Licht die Übersättigungskonzentration im Kristallisator zeitnah zu messen. Wegen der Totalreflektion des Lichtes an einem Fenster, welches mit der übersättigten Lösung in Kontakt steht, haben die in der Lösung befindlichen Kristalle keinen störenden Einfluss auf die Messung. Damit überwindet der Sensor einen



Zucker – ein typisches Beispiel für ein Produkt, das bei der Herstellung einen Kristallisationsprozess durchläuft

der wesentlichen Nachteile von anderen Methoden zur Übersättigungsmessung.

In Zusammenarbeit mit Messtechnikern des Instituts für Technische Chemie (Bereich Wasser- und Geotechnologie) am Forschungszentrum Karlsruhe wird nun ein Prototyp des Sensors entwickelt. Auf dieser Basis werden mittelständische Unternehmen der Messtechnik-Branche in der Lage sein, Inline-Übersättigungssensoren zu fertigen und zu vermarkten.

ARTIKEL INTERESSANT FÜR

- Sensorhersteller
- Anlagenbau
- Chemieanlagen
- Verfahrenstechniker

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort

Eine Technologieinformation der Universität Karlsruhe (TH) in Zusammenarbeit mit der Technologie-Lizenz-Büro (TLB) der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Termine

April bis September 2008

21. bis 25. April 2008 Messegelände Hannover Hannover Messe

Das Karlsruher Institut für Technologie wird mit einer Vielzahl von Themen auf Europas wichtigster Technologiemesse vertreten sein. Weitere Informationen sowie ein kostenloser Gästerausweis befinden sich in der Rubrik Panorama auf Seite 3.

www.hannovermesse.de

05. bis 09. Mai 2008 Neue Messe München IFAT

Die Internationale Fachmesse für Wasser-Abwasser-Abfall-Recycling wirbt mit „maßgeschneiderten Umweltlösungen“. Diesen Anspruch erfüllt auch das Forschungszentrum Karlsruhe – mit den Themen Phosphatrückgewinnung, Recycling und Abgasreinigung.

www.ifat.de

17. bis 25. Mai 2008 Neue Messe Stuttgart

IdeenPark ThyssenKrupp 2008

Die Technik-Ausstellung von ThyssenKrupp ist eine Erlebniswelt, die sich insbesondere an Jugendliche, Familien und Schüler wendet. Das Karlsruher Institut für Technologie präsentiert „Die Astrophysik der Höhenstrahlung“, „KATRIN – die Neutrino-Waage“ und „Bionik – Ingenieurleistung der Natur“.

www.zukunft-technik-entdecken.de

15. bis 19. Juni 2008 Kongresszentrum Karlsruhe 35th IEEE International Conference on Plasma Science

Auf der ICOPS 2008 werden führende Wissenschaftler aus der ganzen Welt über neue und innovative Entwicklungen aus dem Bereich der Plasma-Wissenschaft berichten.

www.icops2008.org

08. bis 10. September 2008 Estrel Hotel, Berlin

Electronics Goes Green 2008+

Der internationale Kongress zum Thema Elektronik und Umwelt ist eine Plattform für Technologie- und Umweltexperten aus Industrie, Politik und Wissenschaft. Das Forschungszentrum Karlsruhe wird seine neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der halogenfreien Flammenschutzmittel präsentieren. <https://egg2008.izm.fraunhofer.de>

KIT.Business.Club: Personen, Projekte und Perspektiven

Neue Kommunikationsplattform bringt Entscheider aus der Wirtschaft und Wissenschaftler des KIT schneller zusammen.

Mit über 4.000 wissenschaftlichen Mitarbeitern, einem Jahresetat von mehr als 600 Millionen Euro und einer beachtlichen Breite an natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern bringt das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) eine Vielzahl marktrelevanter Forschungsergebnisse hervor. Damit Unternehmen dieses Innovationspotential künftig noch effektiver ausschöpfen können, wird der KIT.Business.Club seinen Mitgliedern einen exklusiven Zugang zum enormen Technologieportfolio und Know-how der beiden Kooperationspartner verschaffen: Neben Veranstaltungen mit hochrangigen Referenten aus Wirtschaft und Wissenschaft bietet der Club beispielsweise allen Mitgliedsunternehmen persönliche Ansprechpartner in der

Stabsabteilung Innovation, die sie bei der Anbahnung von Projekten unterstützen. Mit dem Potenzial seiner Mitglieder wird der KIT.Business.Club die Aufgaben und Ziele des KIT im Bereich Innovation fördern. Weitere Angebote runden das Bild einer umfassenden Dienstleistungsplattform ab und erleichtern die Pflege von bestehenden sowie den Aufbau neuer Kontakte zwischen Unternehmen und Wissenschaftlern.

In Zusammenarbeit mit der Innovation Karlsruhe Stiftungs-gGmbH (www.innovation-karlsruhe.de) bietet der KIT.Business.Club die ideale Möglichkeit für Partnerunternehmen, Förderer und Investoren innovativ mit dem KIT zusammenzuarbeiten und dabei stets über aktuelle Projekte und Trends



Dr. Barbara Schmuker will Wirtschaft und Wissenschaft stärker vernetzen.

in Forschung und Entwicklung informiert zu sein.

Mitglieder des KIT.Business.Club stärken ihre Innovationskraft und werden zu Top-Partnerunternehmen des KIT.

WEITERE INFORMATIONEN

- Nutzen Sie beiliegende Faxantwort
- www.kit.edu/kit-business-club

KONTAKT

- Dr. Barbara Schmuker
Telefon: +49 7247 82-2917
e-mail: business.club@kit.edu

Vertiefen Sie Ihr Wissen

Was Sie jetzt über verschiedene Forschungsfelder lesen können. Auf einen Blick:



Werkbuch ENERGIE

Aktuelle wissenschaftliche Fakten, verständliche Texte und Übersichtsgrafiken geben Schülern und Erwachsenen einen Überblick zu diesem Kernthema der Zukunft.

Bezug:
www.mic-net.de



Halogenfreie Flammenschutzmittel

Die neue Broschüre beschreibt die Verwendungsmöglichkeiten in elektrischen und elektronischen Anwendungen.

Bestellen Sie mit beiliegender Faxantwort



Technologietransfer im Forschungszentrum Karlsruhe

Erfolgreiche Beispiele zeigen die Möglichkeiten des Tech-

nologietransfers mit dem Forschungszentrum Karlsruhe auf.

Bestellen Sie mit beiliegender Faxantwort

Impressum

RESEARCH TO BUSINESS
Kunden-Newsletter Innovation

HERAUSGEBER
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Universität Karlsruhe (TH)
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe

REDAKTION
Sven Möbius,
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

**STABSABTEILUNG
INNOVATION (SI)**

TELEFON
+49 7247 82-5530

FAX
+49 7247 82-5523

E-MAIL
innovation@kit.edu

INTERNET
www.kit.edu