



Hessen-Nanotech NEWS



Nanotechnologie - Enabler
für die Elektromobilität

Rückblicke:
Hessen-Nanotech zieht
positive Jahresbilanz

7. Nanotechnologieforum:
Europäische Dimension der
Zukunftstechnologie

Multifunktionswerkstoffe
für Bauwesen und
Raumgestaltung

Kleine Poren schützen vor
großen Gefahren

Mikrosystemtechnik -
Innovationstreiber für das
Automobil von morgen

Forschungsfinder Hessen -
WER forscht WAS in Hessen?

Fachhochschulen werben
für ihr Forschungspotenzial

An **Hessen** führt kein Weg vorbei.

Liebe Leserinnen und Leser,

Editorial



in allen Analysen der Europäischen Union, des Bundes und der führenden Beratungsgesellschaften werden die Nano- und Materialtechnologien als Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts gesehen.

Ihre Bedeutung liegt darin, branchenübergreifend Fortschritt und Wachstum zu ermöglichen. So gibt es zwar „nur“ 150 Unternehmen der Nanotechnologien im engeren Sinne in Hessen, aber zur Anwendung kommen nanotechnologische Verfahren und Materialien bereits jetzt in unzähligen Betrieben der verschiedensten Branchen.

Die deutsche Industrie wurde im Jahr 2009 in bisher nicht gekanntem Ausmaß von der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise getroffen. Ein Jahr später blickt die Welt erstaunt auf die deutsche Wirtschaft und reibt sich die Augen.

Bei der Analyse dieses neuen deutschen „Wirtschaftswunders“ stellen wir fest: Neben den erfolgreichen Reformen zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit ist vor allem unsere im weltweiten Vergleich starke industrielle Basis mit ihrer hohen Spezialisierung Grund der schnellen Erholung. Deutschland ist tatsächlich noch ein Industrieland.

Das gilt auch für Hessen mit seinem Image des Finanz- und Dienstleistungszentrums. Die hessische Industrie erzielte von Januar bis Septem-

ber 2010 einen Umsatzanstieg von zwölf Prozent auf 68,2 Milliarden Euro. Die Verluste des Vorjahres konnten zu großen Teilen wieder wettgemacht werden.

Volkswirtschaften, die sich in der Vergangenheit einseitig auf den Dienstleistungssektor konzentriert haben, bleiben von der Erholung dagegen weitgehend ausgeschlossen.

In unseren starken und exportorientierten industriellen Kernen finden sich sowohl die Anbieter als auch die Anwender der Nanotechnologien. Die Nanotechnologien haben das Potenzial, entlang der gesamten Wertschöpfungskette in allen Branchen Innovationen zu ermöglichen. So bleiben die Produkte der industriellen Fertigung auf höchstem Niveau Garanten unseres zukünftigen Wirtschaftswachstums.

Angesichts dieser Perspektive wünsche ich frohe Weihnachten und ein gutes neues Jahr.

Dieter Posch

Hessischer Minister für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung

INHALT

Editorial	2	Ausblick: Reaktive und optische Mehrwerkstoffe	18
Technologie- und Firmennews	3	Hessen zeigte neuartige Lösungen beim europäischen Bevölkerungs- und Katastrophenschutzkongress	19
Forschungsfinder Hessen - WER forscht WAS in Hessen?	7	Berichte aus dem Mikrosystemtechnik-Netzwerk Rhein-Main	20
Nanotechnologie - Enabler für die Elektromobilität	8	Aus den Hochschulen: Fachhochschulen werben für ihr Forschungspotenzial	23
Rückblick 2010: Hessen-Nanotech zieht positive Jahresbilanz	11	Veranstaltungen/Termine	24
7. Nanotechnologieforum unterstreicht europäische Dimension der Zukunftstechnologie	13	Impressum.....	24
Reihe „Material formt Produkt“ Rückblick: Multifunktionswerkstoffe für Bauwesen und Raumgestaltung ...	17		

Neue Impulse im Bereich der Nanofaserherstellung

Die in der Forschung und Entwicklung von Elektrospinnformulierungen führende TransMIT-Business Unit PolyNanoTec (PNT) und der branchenweit maßgebliche Anbieter von Produktionsanlagen für die industrielle Nanofaserherstellung, Elmarco s.r.o., haben eine umfassende Kooperation vereinbart. Die NanospiderTM-Technologie des tschechischen Unternehmens Elmarco ermöglicht im industriellen Maßstab die Produktion von Nanofasern aus unterschiedlichen Polymeren ohne Verwendung von Düsen, Spinddüsen oder Nadeln. Der Marburger TransMIT-Ableger PNT bietet speziell für das Elektrospinnverfahren konzipierte Formulierungen, die in Zusammenarbeit mit den hessischen Hochschulen, insbesondere der Philipps-Universität Marburg, entwickelt wurden.

■ www.polynanotec.com

YoungNanoProfessionals (YNP) - das Netzwerk für junge Nano-Experten

In den vergangenen Monaten wurden von NanoNetzwerkHessen und Hessen-Nanotech gemeinsam mit Doktoranden von hessischen Hochschulen erfolgreich die ersten Bausteine für dieses neue Netzwerk für junge Nanowissenschaftler/-innen gelegt. Hierbei steht das Networking zwischen Studierenden, wissenschaftlichen Mitarbeitern und Berufseinsteigern zur Förderung des Erfahrungsaustauschs und zur gegenseitigen Unterstützung im Labor im Vordergrund. Ein E-Mail-Newsletter, Fortbildungen, Workshops sowie Hilfestellungen bei der Jobvermittlung oder beim Weg in die Selbstständigkeit runden das Angebot ab.

■ www.youngnanopro.de

Weitere aktuelle Nachrichten zu Nano- und Materialtechnologien finden Sie unter www.hessen-nanotech.de/Nachrichten.

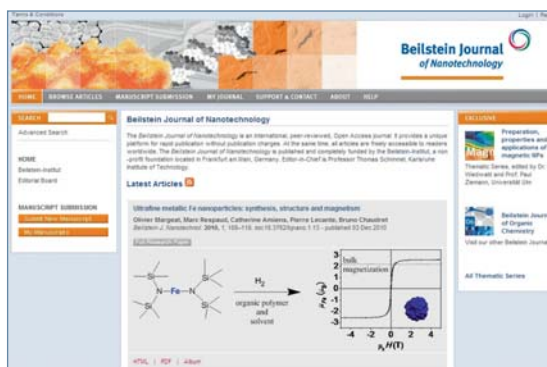
Auch Ihre Nachrichten rund um die Nano- und Materialtechnologien könnten für unsere Leser interessant sein. Bitte senden Sie diese per E-Mail an: markus.laemmer@hessen-agentur.de

MagForce Nanotechnologies mit STEP Award ausgezeichnet

Bei einer Gala-Veranstaltung wurde am 16. November im Höchster Schloss in Frankfurt der STEP Award 2010 verliehen. In der Kategorie „Produkt/Technologie“ wählte die Jury die MagForce Nanotechnologies AG, Berlin zum Kategoriensieger, „weil es das erste Unternehmen ist, das die europäische Zulassung für ein Medizinprodukt mit Nanopartikeln erhalten hat“. Der STEP Award ging in diesem Jahr in die fünfte Runde, und wieder hatten sich mehr als 100 Unternehmen aus den Zukunftsbranchen Chemie, Pharma, Life Science, Bio-/Nanotechnologie, Medizintechnik und Greentech aus Deutschland, Österreich und der Schweiz beworben. Zu den Hauptförderern des STEP Award in diesem Jahr gehörten die Commerzbank, Deutsche Börse, Merck Serono, Sanofi-Aventis und die Aktionslinien des Hessischen Wirtschaftsministeriums.

■ www.step-award.de

Erstmals frei zugängliche Fachzeitschrift für Nanotechnologie veröffentlicht



Beilstein Journal of Nanotechnology: die erste Open Access-Fachzeitschrift für Nanotechnologien

Das Beilstein-Institut, eine gemeinnützige Stiftung mit Sitz in Frankfurt am Main, hat Ende November erstmals ihre neue Nanotechnologie-Fachzeitschrift veröffentlicht. Das „Beilstein Journal of Nanotechnology“ ist eine englischsprachige Open Access-Fachzeitschrift für Nanotechnologie und Nanowissenschaften, bei der weder für Leser noch für Autoren Kosten anfallen. Die bereits veröffentlichten Artikel präsentieren Forschungsergebnisse auf höchstem wissenschaftlichem Niveau, das durch unabhängige Gutachter erreicht wird.

Chefredakteur ist Professor Thomas Schimmel, Physiker am Karlsruher Institut für Technologie. Er wird von einem Redaktionsteam unterstützt, das aus hochrangigen Experten aus verschiedenen Bereichen der Nanowissenschaften besteht, die jeweils ihr Fachgebiet betreuen. Bekannte Wissenschaftler wie die Nobelpreisträger Sir Harold Kroto und Jean-Marie Lehn zählen zu den Beratern der Zeitschrift.

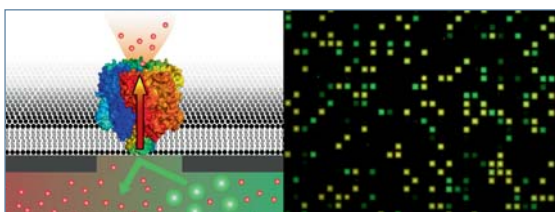
■ www.bjnano.org

Forschern gelingt die Herstellung von „BioPalladium“

Wissenschaftlern der Universität Aarhus (Dänemark) ist es zusammen mit Mikrobiologen der Justus-Liebig-Universität Gießen gelungen, Palladium-Nanopartikel mit biologischer Unterstützung herzustellen. Palladium ist ein stark nachgefragtes Edelmetall. Es wird unter anderem als Katalysator in der chemischen Industrie sowie in der Automobilindustrie in Abgaskatalysatoren und Brennstoffzellen verwendet. Palladium in Form von Nanopartikeln hat besondere Vorteile, da auf diese Weise schwierig zu katalysierende Reaktionen mit geringerem Materialaufwand möglich werden. „In der Studie haben wir für die Herstellung von Palladium-Nanopartikeln zum ersten Mal relativ einfach zu kultivierende Bakterien verwendet. Dieses Verfahren würde die zukünftige industrielle Anwendung vereinfachen“, sagte Dr. Michael Bunge vom Gießener Institut für Angewandte Mikrobiologie.

■ michael.bunge@agr.uni-giessen.de

Ein Labor auf dem Chip: Neue Methode testet zahlreiche Wirkstoffe parallel



Um den Transport potenzieller pharmazeutischer Wirkstoffe durch Membranproteine in Echtzeit beobachten zu können, werden die Testsubstanzen mit fluoreszierenden Markern versehen. Ihr Weg lässt sich dann auf dem Chip verfolgen. Mit einem Chip können tausende von verschiedenen Wirkstoffen getestet werden. (Quelle: Goethe-Universität Frankfurt)

Membranständige Rezeptoren, Kanäle und Transporter zählen zu den wichtigsten Zielmolekülen der Pharmaindustrie. Die Suche nach neuen Wirkstoffen unter unendlich vielen chemisch und strukturell ähnlichen Verbindungen gleicht der

Suche nach der sprichwörtlichen Nadel im Heuhaufen. Der Arbeitsgruppe von Professor Robert Tampé an der Goethe-Universität ist es in Zusammenarbeit mit dem Walter-Schottky-Institut der Technischen Universität München gelungen, eine neue Methode zur automatisierbaren und Hochdurchsatz geeigneten Untersuchung der hochempfindlichen Membranproteine zu entwickeln. Wie die Wissenschaftler in der Fachzeitschrift „Nano Letters“ mitteilen, werden die Membranproteine auf einer Chipoberfläche aufgebracht, auf der sich fast 50.000 Nanoporen befinden. Die Verwendung der nanostrukturierten Oberfläche hat den Vorteil, dass die Membranproteine innerhalb von frei tragenden Lipidmembranen auf den winzigen Poren in ihrer nativen Struktur und somit auch in ihrer Funktion erhalten bleiben.

■ tampe@em.uni-frankfurt.de

Wettbewerb Nano+Art zu den Themen „Frau“ und „Mann“ gestartet

Zum sechsten Mal sind Studentinnen, Absolventinnen und Nachwuchswissenschaftlerinnen aufgerufen, vielfältige Impressionen aus den Aktionsfeldern rund um Nano beim künstlerisch geprägten Wissenschaftswettbewerb Nano+Art einzureichen. Die Themen des diesjährigen Wettbewerbs sind „Frau“ und „Mann“. Der Einsendeschluss ist der 14.02.2011. Den ersten drei Gewinnerinnen winken Preisgelder von insgesamt 1.750 Euro. Die Preisträgerinnen werden mit ihren Werken am 20.03.2011 im Rahmen einer feierlichen Preisverleihung in der Zeche Zollverein in Essen vorgestellt und öffentlich gewürdigt.

■ www.nano4women.de > Nano+Art

Innovative Technologien für eine ressourceneffiziente Industrie und Gesellschaft gesucht

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) beabsichtigt mit zwei aktuellen Ausschreibungen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu unterstützen, die Materialinnovationen zur Erhöhung der Ressourceneffizienz anstreben sowie die innovative Technologien, Dienstleistungen und Verfahren zur Optimierung des Rohstoffeinsatzes entlang der gesamten Prozesskette entwickeln und erproben. Im Fokus der Ausschreibung „MatRessource“ werden risikoreiche und anwendungsorientierte industrielle Verbundprojekte in den Themenbereichen Substitution und Materialeffizienz, Recy-

cling von Nanomaterialien, Korrosionsschutz sowie Katalyse und Prozessoptimierung gefördert. Bei der weiteren Ausschreibung steht die Schaffung von Effizienzsprüngen in der Ressourcennutzung durch Steigerung der Rohstoffeffizienz, Recycling und Substitution strategischer Rohstoffe, Umkehrung der Stoffströme aus anthropogenen Lagern („Urban Mining“) sowie Weiterentwicklung von Methoden zur Bewertung der Ressourceneffizienz im Vordergrund. Beide Förderverfahren sind zweistufig. Dem Projektträger sind zunächst Projektskizzen bis zum Stichtag 28.02.2011 vorzulegen. Für MatResource wurde mit dem 28.02.2012 bereits ein Stichtag für eine weitere Bewerbungsrunde angekündigt.

- www.bmbf.de/foerderungen/15420.php
www.bmbf.de/foerderungen/15444.php

Rückverfolgbarkeit von Nanomaterialien im Rahmen von REACH

Im Zuge der belgischen Ratspräsidentschaft wurde am 14. September 2010 eine Konferenz zur Rückverfolgbarkeit von Nanomaterialien durchgeführt. Im Mittelpunkt der Diskussion stand eine Anpassung des Chemikaliengesetzes REACH zur besseren Regulierung von Nanomaterialien. So soll im Zuge der Überarbeitung von Regulierungen zu Nanomaterialien/-technologien im Jahr 2011 auch eine einfachere Registrierung von Nanomaterialien, die in Mengen unter einer Tonne pro Jahr hergestellt werden, sowie die Bekanntgabe aller im Markt verwendeten Nanomaterialien durch die Industrie thematisiert werden.

Keine Kennzeichnungspflicht für Nanoprodukte

Die Bundesregierung hält eine obligatorische Kennzeichnung von Nanoprodukten für nicht zielführend. In ihrer Antwort auf eine kleine Anfrage der SPD-Bundestagsfraktion wird vielmehr darauf verwiesen, dass eine solche Pflicht im Einzelfall für bestimmte Produktklassen geprüft werden müsse. Eine allgemeine Kennzeichnung enthalte weder eine Risikoaussage noch eine Aussage über die Qualität des Produkts. Zwar hat eine Machbarkeitsstudie im Auftrag des Bundesumweltministeriums ergeben, dass ein Nanoproduktregister realisierbar ist. Anstelle den Ansatz eines umfassenden Nano-Melderegisters voranzutreiben, hält es die Bundesregierung aber für sinnvoller, weiterhin jeweils produkt- bzw. sektorbezogen zusätzliche

Meldepflichten zu prüfen. So sieht eine EU-Verordnung ab 2013 eine Notifizierung für bestimmte Nanomaterialien im kosmetischen Bereich vor.

Marburger Verbundprojekt soll Grundlagen zur Risikobewertung von eingeatmeten Kohlenstoff-Nanopartikeln erarbeiten

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert im Rahmen des NanoCare-Programms für die Dauer von drei Jahren mit einem Gesamtvolumen von ca. 2,5 Millionen Euro den Forschungsverbund „Prädiktion humantoxikologischer Wirkung synthetischer Carbon Black Nanopartikel“, der unter maßgeblicher Beteiligung des Marburger Labors für Zellbiologie der Lunge etabliert wurde. Neben der Marburger Arbeitsgruppe unter Leitung von Professor Dr. Bernd Müller gehören die Universität Lübeck, das Karlsruher Institut für Technologie, das Leibnitz-Forschungszentrum Borstel und das Fraunhofer Institut für Toxikologie und die Experimentelle Medizin Hannover zum Forschungsverbund. Bei diesem Forschungsprojekt werden gesundheitsrelevante Aspekte von künstlich hergestellten Nanopartikeln untersucht. Das so gewonnene Wissen soll als Grundlage für innovative Materialforschung dienen.

- bmuller@staff.uni-marburg.de

Nanotechnologien werden in Deutschland überwiegend positiv eingeschätzt

Die Europäische Kommission hat im Oktober eine neue Eurobarometer-Umfrage veröffentlicht. Der aktuelle Bericht „Europeans and Biotechnology in 2010“ geht auch explizit auf Nanotechnologien ein. Das Wissen der Deutschen liegt demnach deutlich über dem EU-Durchschnitt: 64,7 % der Befragten haben den Begriff schon gehört (EU 46,3 %), 35,3 % haben dagegen noch nie etwas von Nanotechnologien gehört (EU 53,7 %). 43,4 % der Deutschen schreiben Nanotechnologien zudem positive Effekte zu (EU 41,1 %), negative Effekte sehen lediglich 12,6 % (EU 10,0 %).

- http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_winds_en.pdf



Prof. Dr. Bernd Müller, Leiter des Labors für Zellbiologie der Lunge an der Philipps-Universität, ist mit seiner Arbeitsgruppe maßgeblich am Forschungsverbund „Prädiktion humantoxikologischer Wirkung synthetischer Carbon Black Nanopartikel“ beteiligt, den das BMBF mit 2,5 Millionen Euro fördert.
(Quelle: Pressestelle der Philipps-Universität Marburg)



Der Bericht „Europeans and Biotechnology in 2010“ der Europäischen Kommission stellt aktuelle Umfrage-Ergebnisse zur Akzeptanz verschiedener Technologien in den EU-Mitgliedsstaaten vor.

Standardisierung: Klassifizierung und Kategorisierung von Nanomaterialien

Der neue technische Report „Nanotechnologies – Methodology for the classification and categorization of nanomaterials“ (ISO/TR 11360:2010) der ISO beinhaltet eine global harmonisierte Methodik bei der Klassifizierung und Kategorisierung von Nanomaterialien. Um die aufsteigende Nanotechnologie weiterentwickeln zu können, ist ein klares logisches Verständnis und somit eine konkrete Klassifizierung der Nanomaterialien von Nöten. Die ISO/TR 11360 führt ein System namens „nano-tree“ ein, welches Nanotechnologie-Konzepte in einen logischen Zusammenhang bringt, indem die Beziehungen zwischen den Materialien in einer Art Verzweigung dargestellt werden. Die grundlegendsten gemeinsamen Eigenschaften der Materialien werden in diesem Sinne als Baumstamm definiert und zudem werden die Nanomaterialien hinsichtlich ihrer Struktur, chemischer Natur und anderen Eigenschaften unterschieden. ISO/TR 11360 wurde vom technischen Komitee ISO/TC 229 der ISO entwickelt und ist kostenpflichtig erhältlich.

■ www.iso.org

Merck weht neues Chemie-Forschungszentrum in Darmstadt ein

Mit der Inbetriebnahme eines neuen Forschungszentrums setzt das Pharma- und Chemieunternehmen Merck ein dickes Ausrufezeichen hinter die chemische Forschung an seinem Stammsitz in Darmstadt: Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel und Dr. Karl-Ludwig Kley, Vorsitzender der Geschäftsleitung der Merck KGaA, übergaben das Material Research Center im Beisein des Hessi-



schen Ministerpräsidenten Volker Bouffier sowie rund 250 Gästen am 23. September seiner Bestimmung. Das Forschungs- und Entwicklungszentrum bietet 340 Mitarbeitern einen Arbeitsplatz. Merck hat sich den Gebäudekomplex rund 50 Millionen Euro kosten lassen – das ist die größte Einzelinvestition der Forschung und Entwicklung im Unternehmensbereich Chemie. Am 4. November hat Merck zudem den Start eines Projektes zur Entwicklung und Herstellung neuer Batterie-Materialien bekannt gegeben. In einem von Merck und der Universität Freiburg gemeinsam betriebenen „Merck Battery Materials Lab“ sollen fundamental neue Leitsalze für Lithium-Ionen-Batterien für Hybrid- und Elektroautos entwickelt werden.

■ www.merck.de

Internationales Forschungsnetzwerk „Elektrochemie und Batterien“ gegründet

Die BASF startete am 11. August mit vier Partnern das Forschungsnetzwerk „Elektrochemie und Batterien“. Zu den akademischen Gründungsmitgliedern des Forschungsnetzwerks gehört Prof. Dr. Jürgen Janek vom Physikalisch-Chemischen Institut an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Gemeinsam sollen langfristig grundlegende Fragestellungen zu Materialien, Komponenten und Systemen für die elektrochemische Energiespeicherung als Grundlage der Elektromobilität bearbeitet werden. Im Rahmen des Projekts werden die elektrochemischen Forschungsaktivitäten am Physikalisch-Chemischen Institut erheblich ausgeweitet.

■ www.uni-giessen.de/cms/fbz/fb08/chemie/physchem/janek
■ www.basf.com

Gründerflirt - Erfolgreich gründen im Team - 19. Februar 2011, Messe Frankfurt, Congress Centrum



Sie haben eine Gründungsidee, aber keine Kenntnisse in Unternehmensführung? Sie sind kommunikations- und vertriebsstark, haben aber keine Gründungsidee? Sie möchten Ihr Gründungsteam erweitert und suchen den richtigen Partner? Dann kommen Sie zum „Gründerflirt“! In verschiedenen moderierten „Flirtstunden“ haben Sie die Möglichkeit, herauszufinden, wer zu Ihrer Idee oder Ihrem Unternehmen passt, geschäftliche Kontakte zu knüpfen und potentielle Partner für eine Gründung im Team zu finden.

Die Veranstaltung richtet sich an Gründer, junge Unternehmer, Re-Starter, Start-ups und Gründungsinteressierte.

Der Gründerflirt in Frankfurt am Main wird als Auftaktveranstaltung zum Innovationspreis der deutschen Wirtschaft 2010 durchgeführt und von dem Förderer Wirtschaftsclub Rhein-Main, den Systempartnern BEST EXCELLENCE und Malamut sowie weiteren Partnern wie den Aktionslinien des Hessischen Wirtschaftsministeriums unterstützt.

Die Teilnahme ist kostenfrei. Eine Anmeldung ist erforderlich. www.gruenderflirt.net



Forschungsfinder Hessen – WER forscht WAS in Hessen?

Transparenz über Forschung und Entwicklung in Hessen

Technologietransfer

Hessen verfügt über eine Vielzahl an Qualitäten, die die Region in der Mitte Europas als Standort attraktiv machen. Hierzu gehört auch, dass Hessen ein „Wissenschaftsland“ mit einem fachlich breit aufgestellten Hochschulsystem und zahlreichen leistungsfähigen Forschungseinrichtungen ist. An vielen Instituten wird genau das erforscht, was insbesondere auch hessische Unternehmen benötigen. Bisher ist es jedoch sehr aufwendig, sich einen geeigneten technologie-übergreifenden Überblick zu verschaffen. Deshalb wünschen viele Unternehmen, die sich für neue Entwicklungen und Forschungsexperten interessieren, mehr Transparenz und ein übersichtlicheres Leistungsverzeichnis der Hochschulen im Internet.

Die hessische Landesregierung hat den Wunsch der Wirtschaft aufgenommen und mit dem Forschungsfinder Hessen ein Werkzeug entwickelt, das die passenden Forscher und Institutionen für Unternehmen herausfiltert. Am 20. September 2010 gaben Wissenschaftsministerin Eva Kühne-Hörmann und Wirtschaftsstaatssekretär Steffen Saebisch den offiziellen Startschuss für den Forschungsfinder Hessen (www.forschungsfinder-hessen.de) im Rahmen der Partnertagung von Hessen ModellProjekte (www.innovationsfoerderung-hessen.de).

Intelligente Suchmaschine erschließt Forschungs-Know-how „auf einen Klick“

Der „Forschungsfinder Hessen“ ist eine Suchmaschine, die das gesamte Know-how aller staatlichen hessischen Hochschulen und der angeschlossenen Wissenschaftseinrichtungen bündelt. Die Forschungs-, Entwicklungs- und Transferkompetenzen der hessischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind für den Nutzer zukünftig „nur noch einen Klick“ entfernt.

Der Forschungsfinder hilft Unternehmen, Ansprechpartner für gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu identifizieren. Dabei greift er auf die webbasierten Informationsangebote der wissenschaftlichen Einrichtungen zurück, die im TechnologieTransferNetzwerk Hessen (TTN-Hessen) zusammengeschlossen sind, und bereitet diese einheitlich und über-



Der Forschungsfinder

- sorgt für Transparenz über die wissenschaftliche Kompetenz an Hessens Forschungseinrichtungen,
- zeigt Potenziale für Kooperationen auf,
- intensiviert den Wissens- und Technologietransfer,
- stärkt die Innovationsfähigkeit hessischer Unternehmen auf zentralen technologischen Feldern,
- ist ein leistungsfähiges internes Arbeitsinstrument für die Berater und Vermittler im Transfersgeschäft.

sichtlich auf. Damit bietet Hessen seinen Unternehmen ein bisher bundesweit einzigartiges vernetztes Informationsangebot.

Der Forschungsfinder Hessen wurde im Rahmen des TTN-Hessen von der landeseigenen Wirtschaftsförderungsgesellschaft HA Hessen Agentur GmbH in Zusammenarbeit mit dem Darmstädter Unternehmen kimeta GmbH entwickelt. Die Erstellung des Forschungsfinders wurde vom Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung aus Mitteln des Landes Hessen und des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) kofinanziert und vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst unterstützt.

Natürlich besteht auch weiterhin die Möglichkeit, die in der IHK-Arbeitsgemeinschaft Hessen angesiedelten Regionalberater des TTN-Hessen oder für den Bereich Nano- und Materialtechnologien die Mitarbeiter der Aktionslinie Hessen-Nanotech anzusprechen. Diese unterstützen und beraten die Unternehmen persönlich bei der Suche nach den richtigen Ansprechpartnern und Projekten.

Sven Mayer
HA Hessen Agentur GmbH
Geschäftsstelle TTN-Hessen
Tel.: 0611/774-8644
E-Mail: sven.mayer@hessen-agentur.de

Markus Lämmer
HA Hessen-Agentur GmbH
Aktionslinie
Hessen-Nanotech
Tel.: 0611/774-8644
E-Mail: markus.laemmer@hessen-agentur.de

Nanotechnologie - Enabler für die Elektromobilität

Nanotechnologie
in der Praxis

Die Tage der fossil angetriebenen Mobilität mögen noch nicht gezählt sein. Angezählt ist der klassische Verbrennungsmotor aber in jedem Fall: Seit Klimaschutz und Peak Oil wieder auf die politische Tagesordnung zurückgekehrt sind, erlebt auch die Elektromobilität ein historisches Comeback. In den USA und der EU, in China und Japan werden ehrgeizige Roadmaps aufgestellt, um saubere Elektroautos zum Massenprodukt zu machen. Das allerdings wird nur mit Hilfe von Nanotechnologien gelingen.

Konzeptionell sind die verschiedenen Technologien - Hybrid-Antriebe, reine Elektromotoren oder Brennstoffzellen - längst ausgearbeitet. Die große Herausforderung für die Autobauer ist, sie deutlich leistungsfähiger und billiger zu machen. Hierfür müssen vor allem neue Werkstoffe her. Was ansteht, ist gewissermaßen ein Redesign von Fahrzeugen in der materiellen Struktur ihrer einzelnen Komponenten - also Nanotechnik par excellence.

Lithium-Ionen-Batteriemodul von Akasol Engineering aus Darmstadt: Die mit dem eCarTec Award 2010 ausgezeichnete Batterie bietet eine Energiedichte von 135 Wh/kg und 240 Wh/l sowie eine maximale Leistung von 18 Kilowatt. Das Modul enthält Anschlüsse für Kühlwasser und Steuerung und kann mit mehreren Modulen zu einem kompletten Batteriesystem integriert werden.

Die Entwicklung des Batteriemoduls wurde im Rahmen zweier vom Land Hessen geförderter Projekte (HA-Projekt-Nr.: 189/09-19 und 250/10-26) durchgeführt. Die Mittel wurden durch das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung bereitgestellt und kofinanziert durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). (Quelle: Akasol Engineering)



„Quantensprünge“ in der Energiespeicherung erforderlich

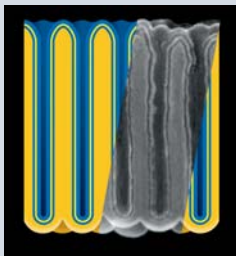
Das wird nirgends so deutlich wie bei den Energiespeichern. Ihre Energiedichte kommt nicht annähernd an die von fossilen Kraftstoffen heran: Während diese 12.000 Wattstunden pro Kilogramm bringen, erreichen die gängigen Batterien derzeit nur einen Bruchteil dieser Leistung. Je größer die Reichweite sein soll, desto größer und schwerer wird die Batterie: Für Lithium-Ionen-Batterien, die allmählich die früher verbreiteten Nickelmetallhydrid-Batterien ablösen, kann man pro 100 Kilometer mit 100 Kilogramm Material rechnen. Mit 1.000 Euro pro Kilowattstunde sind sie aber noch immer viel zu teuer. Zudem geben sie den Strom zu langsam für kurzzeitige Leistungsspitzen beim rasanten Beschleunigen ab.

Um die Energiedichte zu erhöhen, entwickeln deshalb etliche Firmen und Forschungsgruppen nanostrukturierte Materialien. Diese vergrößern die Reaktionsoberfläche der Elektroden drastisch, so dass mehr Strom aufgenommen und abgegeben werden kann. Ein Beispiel ist Lithium-eisenphosphat: Eigentlich hat es eine schlechte elektrische Leitfähigkeit - bereitet man es jedoch zu 100 Nanometer großen Partikeln auf, steigt die Leitfähigkeit auf das Hundertmillionenfache. Die US-Firma A123 Systems hat auf dieser Grundlage Batterien entwickelt, die 50 Mal mehr Strom abgeben als konventionelle Nickelmetallhydrid-Batterien.

Ein anderer Ansatz ist, das Graphit in konventionellen Elektroden durch Silizium zu ersetzen. Das kann zehn Mal mehr Lithium-Ionen aufnehmen. Weil sich das Volumen einer Silizium-Elektrode beim Ladevorgang aber vervierfacht, bekommt der spröde Stoff bereits nach wenigen Ladezyklen Risse. Forscher der Stanford University und der Hanyang-Universität in Ansan, Korea, lösten das Problem, indem sie das Silizium zu Nanoröhren formten. Dadurch vergrößert sich nicht nur die Oberfläche - wichtig, weil Lithium-Ionen sich nur mit Oberflächenatomen im Silizium verbinden. Auch die mechanische Robustheit nimmt zu, weil die Röhren der Zugbeanspruchung beim Be- und Entladen ausweichen können.

Erhöht man die Energiedichte der Batterien, nimmt allerdings auch das Risiko zu, dass Defekte zu einem Brand führen. Herkömmliche Polymermembranen, die die Ladungen in der Batterie trennen, schmelzen bei Überhitzung durch. Evonik hat deshalb eine Membran entwickelt, in der das Polymer mit keramischen Nanopartikeln beschichtet ist und so hitzebeständiger wird. Für Flachzellen vertreibt Evonik das Material unter dem Namen „Separion“ bereits erfolgreich. Für die aktuell favorisierte Bauform der gewickelten Zelle arbeitet man nun daran, die hohe Steifigkeit zu reduzieren.

Um bei Leistungsspitzen schnell große Strommengen abgeben zu können, setzen Entwickler auf Superkondensatoren. Die Ladungsmenge, die sie vorhalten können, hängt allerdings von der Oberfläche der Kondensatorplatten ab. Einige Forscher, etwa am Massachusetts Institute of Technology, experimentieren hier mit Kohlenstoff-Nanoröhren, um die Gesamtoberfläche zu vergrößern. Eine Gruppe an der University of Maryland hingegen erzeugt mit einem photolithografischen Verfahren 50 Nanometer große und 30 Mikrometer tiefe Metallporen, in die winzige Metallstäbe hineinragen.

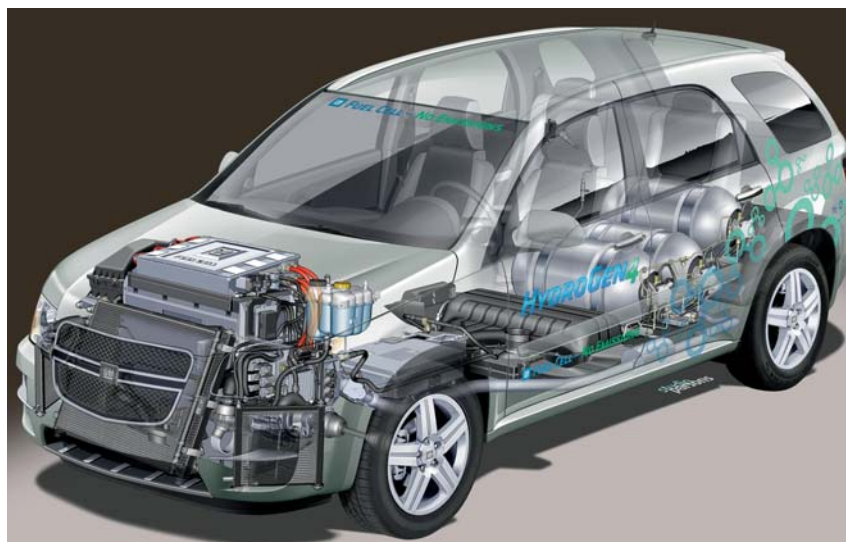


Superkondensatoren können besser als Batterien Leistungsspitzen abdecken. Nanostrukturierung vergrößert hier die Gesamtoberfläche auf das 250-fache konventioneller Kondensatoren und ermöglicht höhere Speicherkapazitäten.

(Quelle: Nature Nanotechnology / A. James Clark School of Engineering / University of Maryland)

Der Zwischenraum ist mit einem Dielektrikum gefüllt (siehe Bild). Folge: Die Gesamtoberfläche vergrößert sich - verglichen mit herkömmlichen Kondensatoren derselben Abmessungen - auf das 250-fache. Die Kapazität ist 100 Mal größer. Ein Forschungsprojekt, an dem das Imperial College in London und Volvo beteiligt sind, verfolgt einen ganz radikalen Ansatz: Ein Kohlenstoff-Kunstharz-Komposit, das als Kondensator und tragendes Material fungiert, soll gar Teile der Karosserie in einen Energiespeicher verwandeln.

Nanomaterialien können auch der Brennstoffzelle neuen Vortrieb geben. Von einigen Experten wurde die Brennstoffzelle für Fahrzeugan-



Das seriennahe Brennstoffzellen-Pilotfahrzeug HydroGen4 von Opel (Quelle: © GM Corp.)

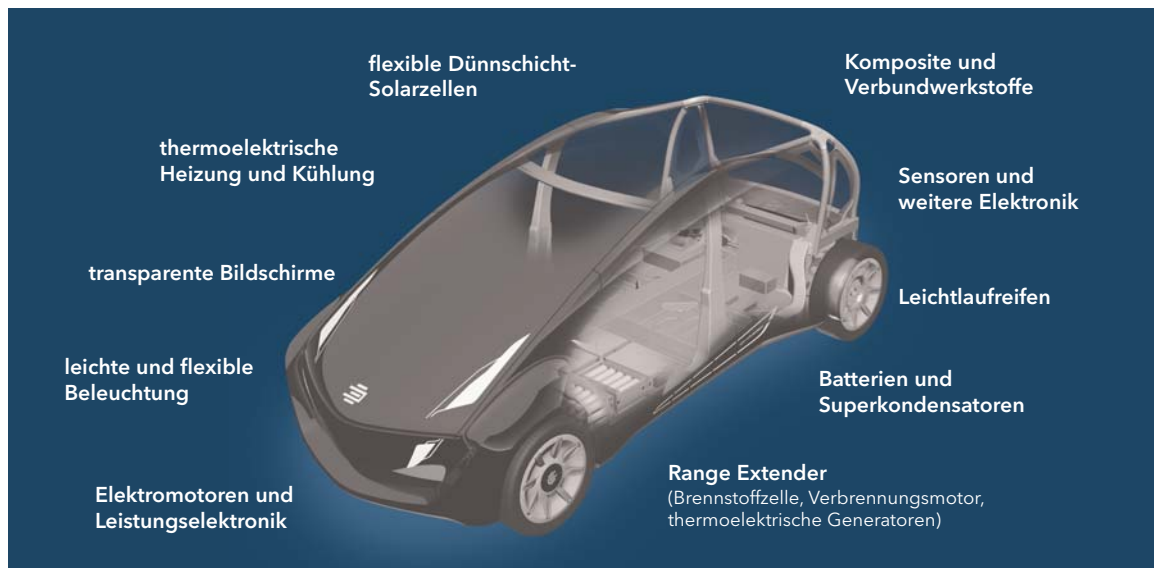
wendungen schon totgesagt. Doch für eine nachhaltige Mobilität führt gerade für Langstreckenfahrzeuge an Wasserstoff und der Brennstoffzelle kein Weg vorbei. Darüber sind sich Automobilhersteller wie Opel/GM, Daimler und Honda einig. Soll die Brennstoffzelle möglichst klimaneutral und langlebig betrieben werden, muss sie mit hochreinem Wasserstoff laufen, der derzeit bis zu 40 Euro pro Kilogramm kostet und für rund 100 Kilometer Fahrstrecke ausreicht. Den wirtschaftlich zu produzieren und zu speichern ist bislang der große Knackpunkt. Verschiedene Gruppen wollen ihn mit Hilfe von Sonnenlicht aus Wasser gewinnen. Martin Demuth am Max-Planck-Institut für Bioorganische Chemie setzt etwa auf nanoskaliges Titandisilizid, das unter Lichteinstrahlung Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt.



Nanowürfel könnten künftig die Leistungsfähigkeit von Wasserstoff-Speichern erhöhen. So gelang vor kurzem mit MOF-210 die Synthese eines Zinkcarboxylats mit einer Oberfläche von mehr als 10.000 Quadratmetern pro Gramm Material. MOFs sind hochkristalline Strukturen, die dank nanometergroßer Poren Wasserstoff und andere energiereiche Gase speichern. (Quelle: BASF)

Für die Speicherung bieten sich Festkörper an, weil sie platzsparender und sicherer sind. BASF hat hier eine 1999 entdeckte Klasse von Zeolithen, so genannte MOFs (metal-organic frameworks), weiterentwickelt: Wasserstoff lagert sich in den Hohlräumen dieser molekularen Käfige ein. Ein Gramm hat eine innere Oberfläche von der Größe eines Fußballfeldes. Seit Oktober produziert BASF die „Nanocubes“ nun im industriellen Maßstab.

Dieses Beispiel zeigt auch: Von der ersten Materialidee bis zur Marktreife vergeht häufig ein ganzes Jahrzehnt. Gerade für Start-ups eine gefährlich lange Zeit, weil immer wieder neue Investoren gefunden werden müssen. Der Autoexperte Ferdinand Dudenhöffer rechnet damit, dass von den zahlreichen Start-ups, die vor allem in den USA auf Nanomaterialien für Energiespeicher setzen, nur wenige überleben werden.



Nanotechnologien sind Schlüsseltechnologien für eine Vielzahl von Fahrzeugkomponenten, die Elektromobile zukunftsfähig machen. (Quelle: angelehnt an Grafik des Centro Ricerche Fiat; Foto: © EDAG Group)

Leichtbau und integrierte Komponenten

Auch andere Autokomponenten lassen sich mit Nanomaterialien optimieren. Dank Nanopartikeln aus Kohlenstoff lassen sich etwa Stähle so härten, dass geringere Blechstärken dieselbe Stabilität bringen, werden Kunststoffe zu Hochleistungswerkstoffen. Simulationsrechnungen des Stuttgarter Instituts für Fahrzeugtechnik im DLR haben gezeigt, dass Leichtbau auch Elektroautos zugute kommen kann: Eine Massenreduzierung um 20 Prozent würde im Stadtverkehr die Reichweite um 21 Prozent erhöhen.

Zu weiteren Verbesserungen, die ohne nanostrukturierte Materialien nicht realisierbar wären, gehören in das Fahrzeugdach eingearbeitete Dünnschichtsolarzellen. Sie könnten beim Parken Standby-Strom produzieren und so die Batterie entlasten. Aus organischen Leuchtdioden wiederum könnten Signallampen gefertigt werden, die nur noch wenige Millimeter dick sind und auf die Karosserie geklebt werden. Deren Form könnte vom Nutzer täglich mittels Software nach Wunsch gewählt werden. Zudem könnten auf der Rückscheibe Warnhinweise angezeigt werden.

Das Leichtbau-Chassis des TW4XP wurde von der E-mobile Motors GmbH aus Rosenthal im Rahmen eines von der Hessen Agentur geförderten Projektes (HA 218/09-48) entwickelt. Die Mittel wurden durch die Landesoffensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz (LOEWE), Förderlinie 3, KMU-Verbundvorhaben, vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst bereitgestellt. (Quelle: E-mobile Motors GmbH)

Pietro Perlo, Nanotech-Experte am FIAT-Forschungszentrum, hat völlig recht, wenn er feststellt: „Nanotechnologien sind der entscheidende Enabler für eine saubere und effiziente Mobilität.“ Umgekehrt könnte die Elektromobilität zur lange gesuchten „Killer Application“ der Nanotechnik werden. Die bislang dominierenden Anwendungen in Alltagsgeräten und Kosmetik sind nicht nur wenig eindrucksvoll. Viele Verbraucher bezweifeln auch deren Nutzen – von berechtigten Fragen nach den Risiken ganz zu schweigen. Im Auto der Zukunft könnte die Nanotechnik hingegen ihre Relevanz beweisen.

Forschungsverbünde und Netzwerke:

- **E3CAR** (www.e3car.eu) – Europäisches Forschungskonsortium für Nanoelektronik in Hybrid- und Elektrofahrzeugen, insgesamt mit 44 Millionen Euro gefördert.
- **Elektrochemie Kompetenz-Verbund-Süd**, koordiniert vom Karlsruher Institut für Technologie (Dr. Peter Weirich, Tel. 02461 61-2709) und vom BMBF mit 20 Millionen Euro gefördert.
- **Innovationsallianz Lithium-Ionen-Batterie 2015** (LIB2015), vom BMBF mit 60 Millionen Euro gefördert.
- **Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Initiative Hessen H2BZ** (www.h2bz-hessen.de) – Kompetenznetzwerk mit Geschäftsstelle bei der Hessen Agentur, 2001 gegründet.



Hessen-Nanotech zieht positive Jahresbilanz

Rückblick 2010

Bei der Umsetzung der Material- und Nanotechnologie-Fördermaßnahmen blickt die Aktionslinie Hessen-Nanotech des Hessischen Wirtschaftsministeriums auf ein erfolgreiches Jahr 2010 zurück. Die bei der Hessen Agentur in Wiesbaden angesiedelte Aktionslinie, die seit 2005 die Aktivitäten des Landes Hessen in den Material- und Nanotechnologien sowie den angrenzenden Bereichen Neue Werkstoffe, Oberflächentechnologie, Mikrosystemtechnik und Optische Technologien bündelt und koordiniert, traf mit ihren Angeboten die Bedürfnisse der Unternehmen. Nachdem in den Jahren 2008 und 2009 konjunkturbedingt viele Unternehmen Innovationsthemen wenn überhaupt, dann nur noch im „stillen Kämmerlein“ vorangetrieben haben, sprang 2010 pünktlich mit der Konjunktur auch die Nachfrage nach Fachinformationen, Veranstaltungen und Projektkooperationen wieder an. „Viele Unternehmen gehen nun mit enormem Engagement Produkt- und Prozessinnovationen an, um die Marktpotenziale nach der Krise zu nutzen“, so Alexander Bracht, Leiter der Aktionslinie Hessen-Nanotech beim Projektträger Hessen Agentur.

Besonders groß ist das Interesse, konkrete Produkte und Lösungen für den Kunden zu entwickeln und nicht auf Vorstufen der Wertschöpfungskette stehen zu bleiben. Dies gilt insbesondere auch für Material- und Nanotechnologie-Unternehmen, die durch Vorwärtsintegration einen größeren Teil der Wertschöpfungsstufen abdecken und damit in den Genuss höherer Margen kommen wollen. Mit ihren Angeboten hatte die Aktionslinie Hessen-Nanotech genau darauf abgezielt. Die Veranstaltungsreihe „Material formt Produkt“, bei der von Materialentwicklern über Produktdesigner bis hin zu Anwendern alle Akteure der Produktkette angesprochen und vernetzt werden, erfreute sich besonders guter Resonanz (siehe Hessen-Nanotech NEWS 4/2010 und Seite 17). Mit diesem Ansatz konnte die herausragende Material- und Designkompetenz in Hessen noch besser zusammengeführt werden. Um auf Anfragen aus dem Ausland reagieren zu können, wird die Begleitbroschüre zur Hessen-Nanotech-Reihe in Kürze auch in englischer Sprache angeboten (www.hessen-nanotech.de/Veroeffentlichungen).



Staatsminister Michael Boddenberg beleuchtete vor rund 250 Teilnehmern des 7. Nanotechnologieforums Hessen aus hessischer Perspektive die Rolle der Nanotechnologie als Innovationstreiber.

Eine wesentliche Aufgabe der Aktionslinie Hessen-Nanotech ist es, heimischen Unternehmen Zugänge zu Forschungs- und Entwicklungsergebnissen zu ermöglichen. Deshalb ging es am 1. Dezember beim 7. Nanotechnologieforum Hessen, diesmal im Raumfahrtkontrollzentrum der ESA in Darmstadt, um die europäische Dimension der Nanotechnologie (siehe Seite 13). Im EU-Bereich werden auch in den kommenden Jahren erhebliche Mittel für Nano-Projekte eingesetzt. Ziel ist es, dass mehr hessische Unternehmen von den Fördermitteln bzw. den Ergebnissen der geförderten EU-Projekte profitieren.

Dabei spielen die Wissenschaft und der Nanotechnologietransfer von hessischen Hochschulen zu den Unternehmen eine besondere Rolle. Zusammen mit dem NanoNetzwerkHessen (NNH) der hessischen Hochschulen hat die Aktionslinie Hessen-Nanotech daher die Initiative Young-NanoProfessionals ins Leben gerufen (siehe Seite 3). Sie zielt darauf ab, die Vernetzung der jungen Nanowissenschaftlerinnen und -wissenschaftler, den Studenten und Doktoranten der hessischen Hochschulen zu fördern. Für die nächsten fünf Jahre wird in der Nanotechnolo-



„Material formt Produkt - Innovationschancen erhöhen mit professionellen Kreativen“, so lautet der Titel der neuesten Broschüre, die Ende Juni als Band 18 der Schriftenreihe Hessen-Nanotech erschienen ist. Die Broschüre kann unter www.hessen-nanotech.de/Veroeffentlichungen in gedruckter und elektronischer Form bezogen werden. In englischer Sprache ist diese dort ebenfalls in Kürze erhältlich.



Die interdisziplinäre Vernetzung von Material- und Nanowissenschaftlern/-innen mit professionellen Kreativen, insbesondere der Nachwuchskräfte, ist einer der Schlüssel zur beschleunigten Entwicklung von Produktinnovationen.

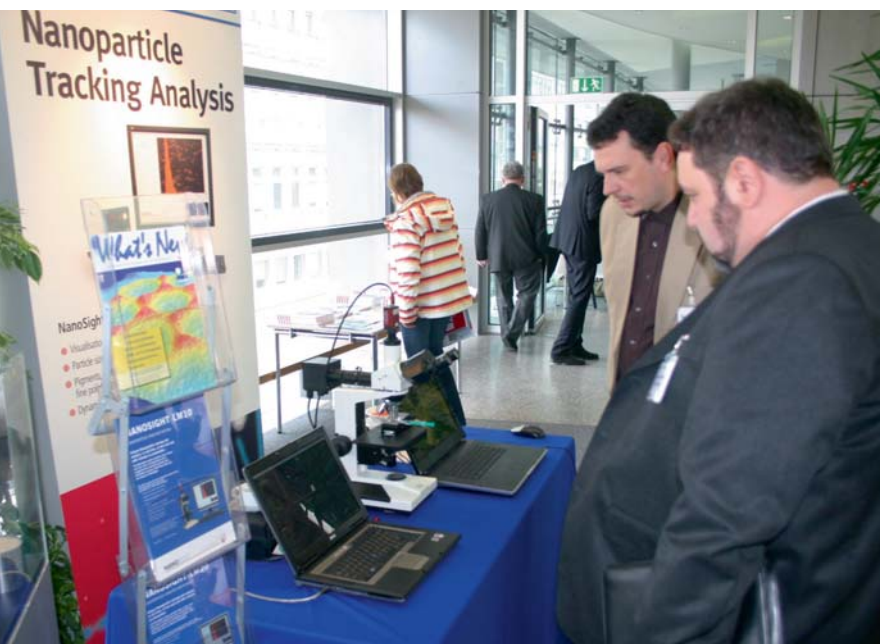
gie ein Bedarf von 15.000 zusätzlichen Beschäftigten erwartet. Und häufig sind es gerade diese YoungNanoProfessionals, die in oder zusammen mit Unternehmen wichtige Forschungs- und Förderprojekte vorantreiben.

Auch die bereits im Vorjahr gestartete Initiative, Nano- und Materialinnovationen für den Bereich des Katastrophenschutzes und der Entwicklungshilfe nutzbar zu machen, zeigte konkrete Effekte. So konnten Wasserrucksäcke aus Hessen, mit denen sich dank Nanofiltermembranen aus Schmutzwasser trinkbares Wasser herstellen lässt, in die Katastrophenregionen in Pakistan

und Vietnam gebracht werden und sind dort im humanitären Einsatz (siehe Seite 19). Weitere Projekte sollen mit Partnern wie der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) angestoßen werden, weshalb es auch die Studie der Aktionslinie Hessen-Nanotech zum Einsatz der Nanotechnologie in Katastrophenschutz und Entwicklungszusammenarbeit demnächst als englische Version geben wird.

Die Material- und Nanotechnologien sind wesentliche Schlüsseltechnologien in vielen Anwendungsbereichen. Dazu zählt auch das 2010 dominierende Innovationsthema Elektromobilität, in dem die Hessen Agentur bereits seit 2001 vor allem im Bereich der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik tätig ist und mit dem Kompetenznetzwerk H2BZ-Initiative Hessen e.V. (www.H2BZ-hessen.de) zusammenarbeitet. Nur mit innovativen Materiallösungen, die zu einem Großteil auf Nanotechnologie basieren, sind auch bei der Batterie die nötigen Innovations-sprünge zu erwarten (siehe Seite 8). Veranstaltungen wie die Hessen-Nanotech-Tagung NanoAnalytik (siehe Hessen-Nanotech NEWS 3/2010) im Frühjahr konnten dazu beigetragen, die Errungenschaften der Nanotechnologie bei der Strukturaufklärung und Werkstoffentwicklung für die Forschungsaktivitäten im Bereich der Batterie- und Katalysatormaterialien deutlich zu machen.

Das Thema Energiespeichermaterialien wird wegen seiner hohen Bedeutung für den Automobil- und Wirtschaftsstandort Deutschland auch 2011 von der Aktionslinie Hessen-Nanotech besonders fokussiert. Darüber hinaus wird ein neues Schwerpunktthema gestartet, auf das man schon gespannt sein darf.



Rund 100 Fach- und Führungskräfte nutzten die Fachtagung NanoAnalytik am 16. März in Hanau-Wolfgang, die von einer kleinen Ausstellung und einer Besichtigung der Labore des Analytik-Dienstleisters AQura begleitet wurde, zur Information und Diskussion über die Potenziale der Nanoanalytik für den Einsatz in forschenden und produzierenden Unternehmen.

7. Nanotechnologieforum unterstreicht europäische Dimension der Zukunftstechnologie

Rückblick

„Die Grenzen der Nanotechnologie reichen weit über die Erde hinaus.“ Mit diesen Worten begrüßte Jean-François Kaufeler, ESA-Direktor für Flugbetrieb und Leiter des European Space Operations Centre (ESOC) in Darmstadt, die Teilnehmer des 7. Nanotechnologieforums. Das diesjährige Motto: Europäische Dimension der Nanotechnologie - Von der Forschung zur Anwendung.

Rund 250 Fach- und Führungskräfte forschender und produzierender Unternehmen sowie fachlich Interessierte aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik waren Anfang Dezember der Einladung von Hessen-Nanotech zur Veranstaltung im europäischen Satellitenkontrollzentrum in Darmstadt gefolgt. Die Wahl des Veranstaltungsortes kam nicht von ungefähr: Das ESOC ist seit über 40 Jahren in Südhessen angesiedelt und steuert heute 15 verschiedene komplexe Satellitenmissionen, von denen viele nanotechnologische Elemente nutzen. Die hochkarätigen Redner aus Forschung, Wirtschaft und Politik beleuchteten die Nanotechnologie aus europäischer, nationaler und hessischer Perspektive.

Raumfahrt profitiert von Nanotechnologie

An die Raumfahrttechnologie werden besondere Anforderungen gestellt. Dies erläuterte Eike Kircher, Leiter Technologiestrategie & Grundlagenforschung bei ESA/ESTEC in Noordwijk (Niederlande), in der Technologiekeynote des Nanotechnologieforums. Die extremen Umweltbedingungen im All - wie etwa extreme Hitze im Umkreis der Sonne - gehen mit hoher Materialbeanspruchung einher. Zudem müssen sich die Wissenschaftler auf die Technik verlassen können. Denn es muss sichergestellt sein, dass diese ohne Wartung über viele Jahre hinweg funktioniert. Auch ist es in der Raumfahrt aufgrund der eingeschränkten und extrem teuren Transportkapazitäten wichtig, Gewicht bei den verwendeten Geräten einzusparen. Wie kann die Raumfahrt also von der Nanotechnologie profitieren? Hier erhofft man sich laut Kircher kleinere Volumina und weniger Masse, bessere magnetische und mechanische Eigenschaften, Toleranz gegen Strahlung, einfach zu integrierende Systeme und bessere Oberflächeneigenschaften - etwa für Teleskop-Spiegel, die sich von alleine sauber halten sollen. Erste Konzepte lägen bereits vor, konkrete Produkte seien aber noch nicht im Ein-



Rund 250 Fach- und Führungskräfte sowie fachlich Interessierte aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik waren der Einladung von Hessen-Nanotech zum diesjährigen Nanotechnologieforum gefolgt

satz. In 15 Jahren könnte dies aber bereits ganz anders aussehen – so die Vision von Eike Kircher.

Nanotechnologie stärkt Wettbewerbsfähigkeit und sichert Arbeitsplätze

Christos Tokamanis, Abteilungsleiter für Nanosciences and Nanotechnologies, Generaldirektion Forschung der Europäischen Kommission in Brüssel, erläuterte die wirtschaftliche Bedeutung der Nanotechnologie und ihre europäische Dimension. Michael Boddenberg, Hessischer Minister für Bundesangelegenheiten und Bevollmächtigter des Landes beim Bund, beleuchtete die hessische Perspektive: „Viele Unternehmen in Hessen sind herausragende Beispiele dafür, wie im Verbund mit Wissenschaft und Forschung der Standort in seiner globalen Wettbewerbsfähigkeit gestärkt und Arbeitsplätze gesichert werden können.“ Er unterstrich, dass die Hessische Landesregierung die Weiterentwicklung der Nanotechnologie unterstütze, da sie entlang der gesamten Wertschöpfungskette ein enormes Innovationspotenzial besitze. In Hessen haben sich rund 150 Unternehmen der Nanotechnologie verschrieben. Damit nimmt Hessen im bundesdeutschen Vergleich einen Spitzenplatz ein. Etwa ein Sechstel der rund 850 deutschen und ein Zehntel der rund 1.500 europäischen Nano-Firmen sind in Hessen zuhause.

„Die Nanotechnologie ist in den vergangenen Jahren zum Innovationstreiber Nummer 1 geworden. Schon heute basieren unzählige Produkte auf dieser Technologie, die damit konkreten Nutzen für die Menschen entwickelt hat. Dies gilt unter anderem für die Pharma- und Chemieindustrie ebenso wie in der Werkstofftechnik“, so der Minister weiter. Zudem werde die Nanotechnologie von der Europäischen Kommission als Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts bezeichnet: „Hessen spielt bei Nanotechnologie in der europäischen Championsleague.“ Erfreut zeigte sich der Minister darüber, dass die Nanotechnologie in Hessen und Deutschland von den Menschen weit besser akzeptiert werde als im übrigen Europa. „Innovative Technologien brauchen Akzeptanz durch die Menschen. Sie erwarten zu Recht transparente Informationen zu Chancen und Risiken. Das Nano-forum ist Teil der offensiven Kommunikationsstrategie der Hessischen Landesregierung im Umgang mit der Nanotechnologie“, betonte der Minister abschließend.

Ergebnisse der Risikoforschung

Mit den Risiken der Nanotechnologie beschäftigte sich der folgende Vortrag auf dem 7. Nanotechnologieforum. Dr. Robert Landsiedel, Gruppenleiter Experimentelle Toxikologie und Ökologie von BASF SE, berichtete den Zuhörern von den Ergebnissen der Nano-Risikoforschung. Getestet wurde dabei beispielsweise, ob Nano-Partikel aus Son-



Jean-François Kaufeler, ESA-Direktor für Flugbetrieb und Leiter des European Space Operations Centre (ESOC), und Michael Boddenberg, Hessischer Minister für Bundesangelegenheiten und Bevollmächtigter des Landes beim Bund (v.l.n.r.)



Christos Tokamanis, Abteilungsleiter für Nanosciences and Nanotechnologies, Generaldirektion Forschung der Europäischen Kommission in Brüssel, erläuterte die strategische Ausrichtung der Nanotechnologie-Förderung in Europa für die kommenden Jahre.

nencremes in die Haut gelangen können und was mit eingeatmetem Nanomaterial in der Lunge passiert. Das Fazit: Die toxische Wirkung von Nanomaterialien kann mithilfe von adaptierten Standard-Tests geprüft werden. Unterschiedliche Nanomaterialien zeigen dabei verschiedene toxische Wirkungen. Die Diskussion zeigte: Damit eine solche Wirkung eintreten kann, muss es jedoch zunächst zu einer Exposition kommen. Dazu müssen Barrieren im Körper überwunden werden. Zur Bestimmung des Risikos von Nanomaterialien sollten also deren Aufnahme und Verteilung im Körper und deren mögliche Wirkung betrachtet werden. Durch geeignete Prüfmethode kann das Risiko bestimmt und ein sicherer Umgang mit Nanomaterialien definiert werden.

Schlüsselergebnisse aus EU-Förderprojekten

Zwei parallele Vortragsforen beschäftigten sich anschließend mit Projekten aus den Feldern „Chemie, Katalyse, Batterie“ und „Raumfahrt, Werkstoffe, Oberflächen“. Die Redner präsentierten dabei Konzepte, die von der EU bezuschusst und gefördert werden. Die Hessen-Nanotech NEWS stellt im Folgenden drei Projekte exemplarisch vor:

NanoPoLiBat

Bei dem Förderprojekt NanoPoLiBat der VARTA Microbattery GmbH geht es um den Einsatz von Nanotechnologie in Lithium-Ionen-Batterien.

Dabei gelang es, Energiegehalt, Leistung und Sicherheit von Lithium-Ionen-Batterien mithilfe von Nanotechnologie deutlich zu verbessern.

Contex-T

Textile Architektur ist Kern des Förderprojekts Contex-T. Gemeinsam mit 30 Partnern aus zehn Ländern – darunter Architekten, Bauingenieure und Universitäten – startete das Institut für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf dieses Projekt im Jahr 2006. Das Gesamtbudget beträgt 10,5 Millionen Euro. 6,2 Millionen Euro davon kommen von der EU. Textile Membranen sollen dabei ästhetisches Erscheinen mit funktionalen Aspekten verbinden. Ziel ist es, leichtgewichtige, sichere, ökologische und wirtschaftliche Gebäude zu entwickeln, deren textile Strukturen mindestens 60 Jahre überdauern. Darüber hinaus sollen sie Schall- und Wärmedämmung oder auch Lichtdurchlässigkeit sicherstellen. Um das zu ermöglichen, sind neue Stoffe mit speziellen Eigenschaften nötig. Unterstützend sind zudem Textilstrukturen unter Nutzung von Nanotechnologie und nanostrukturierten Materialien gefragt.

AMBIO

Dr. Wolfgang Schrepp von BASF SE präsentierte das EU-Projekt AMBIO. Rund 30 Partner aus 14 Ländern beschäftigen sich dabei seit 2005 mit der Kontrolle von Biofouling durch nanostrukturierte Oberflächen. Das Gesamtbudget beträgt rund 17,9 Millionen Euro, wovon die EU ca. 11,9



Dr. Robert Landsiedel, Gruppenleiter Experimentelle Toxikologie und Ökologie von BASF SE, berichtete den Zuhörern von den Ergebnissen der Nano-Risikoforschung.



Eike Kircher, Leiter Technologiestrategie & Grundlagenforschung bei ESA/ESTEC, stellte Aufgaben und Herausforderungen der Raumfahrtindustrie in kommenden Missionen vor und ging auf die besonderen Anforderungen an Nanotechnologien und deren Potentiale in der Raumfahrt ein.



Millionen Euro beisteuert. Ziel ist es, die Haftung von Organismen wie Algen und Muscheln auf Oberflächen, die im Wasser zum Einsatz kommen, durch Nanostrukturierung zu verhindern. Dadurch soll der Biofoulingprozess kontrolliert werden, und zwar ohne Einsatz von Bioziden. Biofouling ist ein Thema von ökologischer und ökonomischer Relevanz. Beispielsweise verbrauchen Schiffsrümpfe mit Belägen 40 Prozent mehr fossile Brennstoffe, um bei gleicher Geschwindigkeit voranzukommen, wodurch der Ausstoß von CO₂ und anderen Treibhausgasen drastisch erhöht wird.

EU-Projekte - Bürokratie oder Benefit?

In der anschließenden Diskussionsrunde wurden Vorteile und Nutzen von EU-Förderprojekten kontrovers besprochen. „Für uns als KMU aus Hessen ist die Vernetzung in Europa der Schlüssel zum Erfolg“, sagte Dr. Markus Kogel-Hollacher von der Precitec Optronik GmbH aus Rodgau. Eine Kooperation auf Augenhöhe zwischen kleinen und großen Projektpartnern zu erreichen sei jedoch eine Herausforderung, so Prof. Dr. Martin Strohrmann von BASF SE. Eine Sache gilt immer, darin waren sich die Diskutanten einig: EU-Projekte bringen kein schnelles Geld für spontane Ideen. Man muss langfristig planen und sich für vier bis fünf Jahre auf ein Projekt festlegen. Für solche dauerhaften, strategischen Projekte ist EU-Förderung eine sehr gute Sache.

EU-Förderprogramme: Möglichkeiten, Partnersuche und Antragstellung

Nicole Jansen vom Enterprise Europe Network Hessen der HA Hessen Agentur GmbH informierte die Zuhörer über Fördermöglichkeiten, Partnersuche und Antragstellung zu EU-Programmen. Das 7. EU-Forschungsrahmenprogramm ist das weltweit größte Förderprogramm für Forschungsprojekte. Für die Laufzeit von 2007 bis 2013 stehen insgesamt 53 Milliarden Euro Fördergelder zur Verfügung. Ziel ist es, die wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen der Industrie in der EU zu stärken und ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit zu fördern. Das Enterprise Europe Network Hessen unterstützt Interessierte kostenlos bei der Analyse ihrer Projektskizze und berät bei der Auswahl des passenden Förderprogramms. Außerdem bietet es Hilfe bei der Partnersuche, der Antragstellung und während der Projektlaufzeit. Wer Fragen zu EU-Förderprogrammen und den Beteiligungsregeln hat, wendet sich an:

- Nicole Jansen, Telefon: 0611 774-8633, E-Mail: nicole.jansen@hessen-agentur.de



Moderiert wurde das 7. Nanotechnologieforum Hessen von Dr. Kristina Sinemus, Vizepräsidentin der IHK Darmstadt und Geschäftsführerin der Genius GmbH in Darmstadt, die die Fachtagung im Auftrag der HA Hessen Agentur mitorganisierte



Das Nanotechnologieforum Hessen 2011 soll sich mit dem Thema Energiespeichermaterialien beschäftigen. Hierzu können ab sofort Vorschläge für Vorträge eingereicht werden:

markus.laemmer@hessen-agentur.de

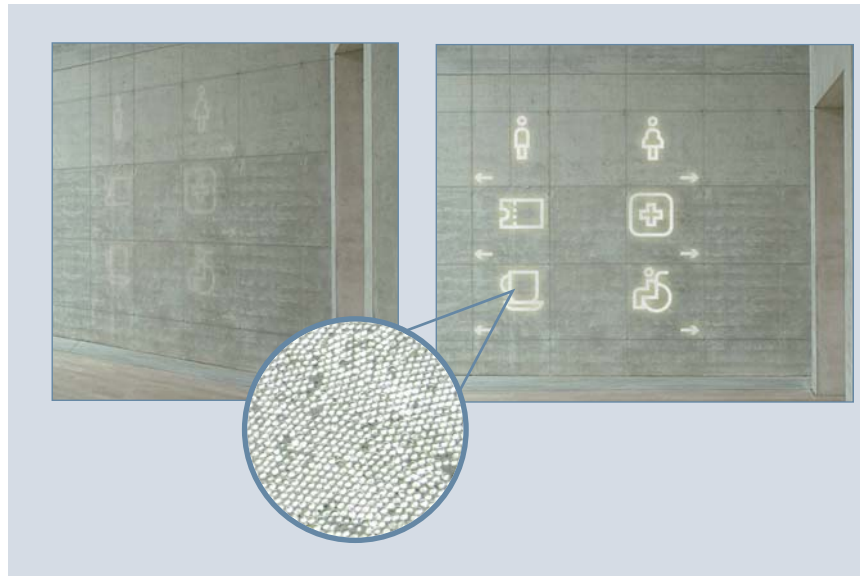
Multifunktionswerkstoffe für Bauwesen und Raumgestaltung

1. Abendveranstaltung der Reihe „Material formt Produkt“ inspirierte Designer und Architekten

Rückblick

Aluminium mit nachleuchtenden Eigenschaften, lichtdurchlässiger Stein, Reflexbeton und luftreinigende Pflastersteine: So lauteten die Highlights der mit rund 100 Teilnehmern gut besuchten ersten Abendveranstaltung der Reihe „Material formt Produkt“, die Hessen-Nanotech am 16. September 2010 im Atelier K 10 der Universität Kassel ausrichtete.

Obwohl Gesteinswerkstoffe zu den ältesten Materialien überhaupt zählen, ist es erstaunlich, dass gerade hier in letzter Zeit eine ganze Reihe neuer Entwicklungen stattgefunden hat. So sind die Experten der G.tecz GmbH aus Kassel dank spezieller mathematischer Modellierungsverfahren in der Lage, die Partikeldichte im Beton so zu erhöhen, dass sich die Festigkeit gegenüber konventionellem Beton um Größenordnungen steigert. Dies ermöglicht Werkstoffeinsparung, die zu einem Drittel geringere Materialkosten für die gleiche Funktion führen. Durch die hohe Packungsdichte benötigt der Beton zudem zur Oberflächen-Versiegelung keine Lackierung oder Glasur. Darüber hinaus ist im Vergleich zu Keramiken (z.B. Porzellan) kein Brennen des Werkstoffs zur Aushärtung erforderlich. Entsprechend hohe Kohlendioxid-Emissionen entfallen. Dies prädestiniert den ultrahochfesten Beton neben künftigen



Anwendungen im Bauwesen auch für die Verwendung im Interiordesign. Als Beispiele wurden Gardinen, Vasen und Geschirr vorgestellt, die von verschiedenen DesignerInnen kreiert wurden.

Dass Beton auch mit besonderen optischen Eigenschaften, die als Retroreflexion bezeichnet wird, ausgestattet werden kann, zeigt die Entwicklung „Blingcrete“ von Thorsten Klooster (task Architekten) und Heike Klussmann (Uni Kassel, Fachbereich Architektur). In die Gesteinsoberfläche eingelassene Glaskugeln, die Durchmesser von wenigen Millimetern aufweisen, bewirken die Reflektion von Licht immer in die Richtung, aus der es kommt. Somit können Wegweiser besonders inszeniert oder sicherheitsrelevante Flächen und Kanten hervorgehoben werden. Dank einer besonderen Haptik ist Reflexbeton auch für taktile Blindenleitsysteme geeignet.

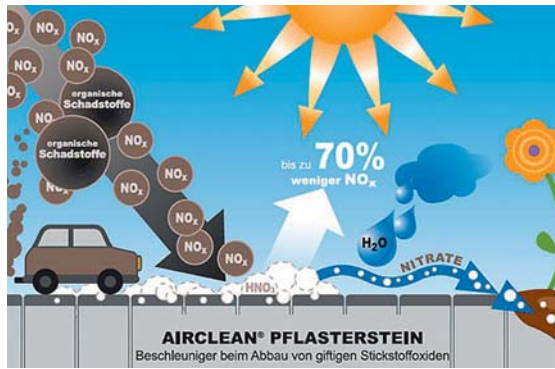
„Blingcrete“: Beton mit retroreflektierenden Wegweisern - nur eine von vielen möglichen Anwendungen in Architektur und Design. (Quelle: Heike Klussmann, Thorsten Klooster)

Eine andere Option, Gesteinswerkstoffen optische Qualitäten zu verleihen, verfolgt Robatex. Durch Integration lichtleitender Gewebe aus Glasfasern erhält Beton transluzente Qualitäten. Die Fasern leiten Lichtstrahlen von einer Seitenfläche des Materials zur anderen, wo sie als Lichtpunkte erscheinen. Auftreffende Schatten zeichnen sich auf der gegenüberliegenden Seite als scharfe Umriss ab. Eine Lichtbetonwand wird so zu einer Mischung aus Projektionsfläche und Lichtelebnis. Beispiele für An-



„Gardine“ aus hochfestem Beton von G.tecz (Quelle: Doreen Westphal)

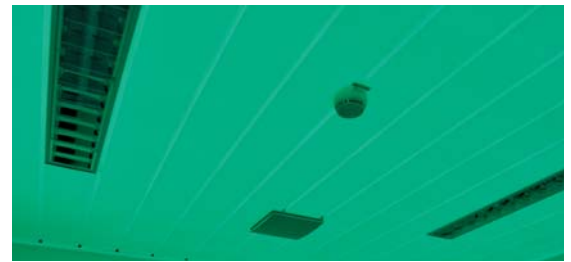
Pflastersteine mit luftreiniger Zusatzfunktion von F.C. Nüdling: Bis zu 70 Prozent der bodennahen Stickoxide können in umweltverträgliches Nitrat umgewandelt werden. (Quelle: F.C. Nüdling Basaltwerke)



wendungen reichen von Waschbecken und Duschtrennwänden bis hin zu Lampenschirmen und Wandverkleidungen.

Neben der Verbesserung optischer Eigenschaften können Gesteinsoberflächen auch Einfluss auf die Umgebungsluft nehmen. Die Franz Carl Nüdling Basaltwerke aus Fulda haben dazu Pflastersteine mit einer Deckschicht versehen, die photokatalytisches Titandioxid enthält. Diese ist in der Lage, die Luft von Autoabgasen zu befreien. In Tests konnte der Effekt erfolgreich nachgewiesen werden. Zur Freude der Anwohner könnte die Schadstoffbelastung durch das Verlegen der Steine in unseren Innenstädten um bis zu 25% reduziert werden. An einer entsprechenden Asphaltmischung, die das Luftreinigungspotenzial der Technologie noch erheblich erweitern würde, wird derzeit gearbeitet.

Die Erweiterung der U-Bahn in Peking im Vorfeld der Olympischen Spiele 2008 nahmen die Entwickler bei Novelis zum Anlass, ein Decken- und Wandverkleidungselement für die Auskleidung der Gänge und Bahnsteige zu entwickeln, das im Falle eines Stromausfalls in der Lage ist, selbsttätig Licht zu erzeugen und so Paniksituationen zu vermeiden. Ergebnis war Luminal, ein Plattenmaterial aus Aluminium mit photolumineszierender Beschichtung. Der Nachleucht-Effekt hält etwa eine Stunde an und ist hell genug, um weiterhin Zeitung lesen zu können.



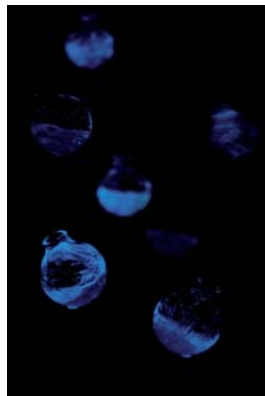
Stromlose Notbeleuchtung realisiert durch eine Deckenverkleidung aus nachleuchtenden Aluminiumplatten. (Quelle: Novelis Deutschland)

Die Veranstaltung wurde organisiert von der HA Hessen Agentur GmbH, Projektträger der Aktionslinie Hessen-Nanotech, sowie Dr. Sascha Peters, Berater für materialbasierte Produktentwicklungen. Freundlich unterstützt wurden die Veranstaltung von Prof. Heike Klusmann, Uni Kassel.

Reaktive und optische Mehrwerkstoffe

Hessen-Nanotech lädt ein zur 3. Abendveranstaltung der Reihe „Material formt Produkt“

Ausblick



Bioluminescent Field - Installation unter Verwendung des Biolumineszenzeffektes (Quelle: Nicola Burggraf, HfG Offenbach)

Wurden neue Materialien früher vor allem aufgrund einer besonderen mechanischen Qualität entwickelt, so reicht den Herstellern dies heute bei weitem nicht mehr aus. Die gestiegenen Anforderungen machen mittlerweile Werkstoffe notwendig, die neben dem traditionell mechanischen Verständnis von Materialität zusätzliche Funktionen und reaktive Qualitäten aufweisen.

Vorangetrieben durch Nanotechnologie und Bionik reagieren Mehrwerkstoffe auf Umwelteinflüsse, erzeugen Licht und Energie oder haben selbstheilende Eigenschaften. Am 27. Januar 2011 werden ab 17 Uhr Experten und Hersteller ihre neuesten Materialentwicklungen vorstellen. Während die

Designerin Nicola Burggraf ihre Arbeiten auf Basis der biologischen Leuchtreaktion einzelliger Dinoflagellaten-Algen präsentiert, geht die Professorin Claudia Lüling auf die Potenziale von Mehrwerkstoffen für die Architektur ein. Ein Experte von Schott zeigt die Möglichkeiten von Hochleistungsgläsern für Designer und Architekten. Zudem erwarten die Teilnehmer der Abendveranstaltung im Design-Haus Darmstadt Vorträge zum Einsatz der OLED-Technologie im Design und zu den Potenzialen adaptiver Systeme für die Architektur. Sie sind herzlich zur kostenfreien Teilnahme eingeladen!

■ www.hessen-nanotech.de/material-formt-produkt

Kleine Poren schützen vor großen Gefahren

Hessen zeigte neuartige Lösungen auf internationalem Kongress

Nanotechnologie eröffnet für den Katastrophenschutz große Chancen. „Ob stichsichere Westen, wasserreinigende Strohhalme, feuerfeste Schutzkleidung oder Brandschutzglas in Gebäuden: Bei vielen Anwendungen, die in Krisensituationen helfen oder Notlagen vorbeugen, ermöglicht Nanotechnologie verbesserte und neue Lösungen“, sagt Alexander Bracht, Leiter der Aktionslinie Hessen-Nanotech, die hessischen Hochschulen und Unternehmen vom 8. bis 9. September auf dem europäischen Bevölkerungs- und Katastrophenschutzkongress eine Plattform zur Vernetzung mit internationalen Netzwerken bot.

Die Torglas GmbH aus dem hessischen Dillenburg war auf dem Katastrophenschutzkongress dabei und zeigte dort ihre Verglasungssysteme. In einem vom Land Hessen geförderten Modellprojekt¹ hat Torglas ein thermisch hoch effizientes Verglasungsmaterial für die Füllung von Toren entwickelt. Solche voll verglasten Tore kommen häufig in Einsatzgebäuden wie etwa Feuerwachen, aber auch in KFZ-Betrieben und Industriehallen zum Einsatz. „Durch eine spezielle Nanobeschichtung der Oberfläche des Tores wird eine sehr gute Wärmedämmung erreicht. Mit solch einer thermisch effizienten Verglasung können in einem Winter pro Tor bis zu 500 Liter Heizöl eingespart werden“, so Vertriebsleiter Marcus Cremer.

Einer der Mitaussteller auf dem hessischen Gemeinschaftsstand war die Cleanwater Systems GmbH. Das Marburger Unternehmen präsentierte auf dem Katastrophenschutzkongress einen Prototypen des „Emergency Water Filter“. Dieser Wasserfilter basiert auf einem im Elektro-Spin-Verfahren hergestellten Nanofaser-Gewebe, an dessen Entwicklung die Philipps-Universität Marburg beteiligt ist. Das Filtersystem wurde speziell für den Einsatz in Katastrophengebieten innerhalb der ersten 48 Stunden nach Schadenseintritt entwickelt, wo Trinkwasser knapp und aufwändige Wasseraufbereitungsanlagen noch nicht verfügbar sind. „Nach Erdbeben oder Überschwemmungen bietet der ‚Emergency Water Filter‘ die Möglichkeit, Verunreinigungen sowie 100 Prozent aller Bakterien aus Wasser herauszufiltern und so verunreinigtes Wasser zu trinkbarem aufzubereiten. Wir stehen mit unserem Filtersystem unmittelbar vor der Serienproduktion. Unser Hauptaugenmerk liegt darin, ein erstes Einsatzgebiet oder einen Partner zum Testen des Filters zu finden“, so

Geschäftsführer Stefan Oberhansl. Als Gründer der Cleanwater Systems wurde Oberhansl Anfang November für dieses Produkt mit dem Hessischen Gründerpreis in der Kategorie „Innovative Geschäftsidee“ ausgezeichnet.

Bereits seit einigen Jahren widmet sich dem Thema Wasseraufbereitung in Katastrophengebieten das Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft der Universität Kassel. „Wir haben uns Gedanken gemacht, wie Gegenden auch über längere Zeit mit trinkbarem Wasser versorgt werden können, zu denen keine passierbare Straße führt oder in denen es weder Strom noch Treibstoff gibt, die für den Betrieb einer konventionellen Aufbereitungs-



anlage nötig sind“, erklärt Prof. Dr. Franz-Bernd Frechen. Die Lösung fanden die Forscher ebenfalls mit Hilfe der Nanotechnologie. Sie entwickelten eine rucksackgroße Wasseraufbereitungsanlage, deren Herzstück ein Modul mit Membranen ist. Die von der Wiesbadener Firma Microdyn-Nadir GmbH hergestellten Membranen verfügen über mikroskopisch kleine Öffnungen in Nanogröße, die Wassermoleküle durchlassen, Bakterien und Parasiten aber wirksam aus dem Wasser herausfiltern. Im Dauerbetrieb ist der Wasserrucksack in der Lage, pro Tag 1.200 Liter Wasser zu filtern. Die Kasseler Umweltingenieure haben in den vergangenen Monaten mehrere Prototypen gebaut, die im Frühjahr im Erdbebengebiet in Chile erfolgreich getestet wurden. Aktuell befinden sich bereits mehr als 80 Exemplare des PAULs (Portable Aqua Unit for Lifesaving) in neun Ländern im Einsatz, unter anderem in Pakistan, Vietnam und Haiti. Zwischenzeitlich ist von der Universität Kassel auch das Unternehmen „The WaterBackpack Company GmbH“ zur weiteren Herstellung und Verbreitung ausgegründet worden.

Rückblick

In neun Ländern weltweit werden derzeit über 80 tragbare Wasseraufbereitungsanlagen der Uni Kassel im humanitären Einsatz erprobt. Die ersten Erfahrungsberichte der Humanity Care Stiftung (www.humanity-care-stiftung.de) zeigen, dass die Geräte von der Dorfbevölkerung in Taulandai (Pakistan) gut beherrscht werden und höchst willkommen sind. (Quelle: © Humanity Care Stiftung)



¹ Dieses Projekt (HA-Projekt-Nr.: 235/10-11) wurde im Rahmen der Hessen Modellprojekte aus Mitteln des Landes Hessen und der Europäischen Union (Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung - EFRE) gefördert. Weitere Informationen zu Hessen Modellprojekte unter www.innovationsfoerderung-hessen.de

Mikrosystemtechnik - zentraler Innovationstreiber für das Automobil von morgen

Jahrestagung des mst-Netzwerks Rhein-Main in Darmstadt

Aus dem mst-Netzwerk



www.mst-netzwerk.de

Die Mikrosystemtechnik hat inzwischen viele Branchen der Wirtschaft durchdrungen. Insbesondere die Automobilindustrie verdankt den hohen technologischen Stand unter anderem dem Einsatz der Mikrosystemtechnik. Autos ohne Airbags, ohne Motormanagement, ohne Antiblockiersysteme und ohne Elektronisches Stabilitätsprogramm sind heute kaum mehr denkbar. Kernstück all dieser sicherheitsrelevanten Systeme, aber auch vieler Komfortfunktionen sind hochleistungsfähige Sensoren, die in millionenfachen Stückzahlen zum Einsatz kommen. Unter dem Stichwort der Energieeffizienz und der zunehmenden Verbreitung von Elektrofahrzeugen wird eine neue technologische Revolution im kommenden Jahrzehnt einsetzen. Diese Herausforderungen können nur durch die kostengünstigen integrierten Systeme der Bordelektronik, die durch die Mikrosystemtechnik entscheidend geprägt sind und sich durch minimales Bauvolumen bzw. Gewicht, geringen Energieverbrauch und Intelligenz vor Ort auszeichnen, bewältigt werden. Und gerade dieses Potential bietet große wirtschaftliche Chancen für den Automobilbau, einem traditionell leistungsstarken Sektor, von denen die Wissenschafts- und Industrieregion Darmstadt / Rhein-Main-Neckar in besonderer Weise profitieren kann.

Am 30. Juni traf sich das mst-Netzwerk Rhein-Main e.V. zu seiner 7. Jahrestagung seit der Gründung im Jahr 2004. Schwerpunkt der diesjährigen Veranstaltung war die Mikrosystemtechnik für Anwendungen im Automobil. Das Thema stieß auf reges Interesse der rund hundert Teilnehmer, die hochmotiviert den Vorträgen der Referenten folgten und sich bis zum Ende an den Diskussionen beteiligten. Gut wurde auch die begleitende Ausstellung besucht.

Nach Eröffnung der Veranstaltung durch den Vorsitzenden des mst-Netzwerks, Professor Dr. Helmut Schlaak, stimmte Jürgen Illing, Geschäftsführer der HA Hessen Agentur GmbH, das Publikum mit einem Streifzug durch den Wirtschaftsstandort Hessen auf die nachfolgenden Vorträge ein. Er bescheinigte dem mst-Netzwerk in

seinem Grußwort, dass es mittlerweile zu den leistungsfähigsten Plattformen und Katalysatoren für die gemeinsame Technologieentwicklung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Hessen zähle. Auch wies er darauf hin, dass es zukünftig darauf ankommen werde, das Potenzial

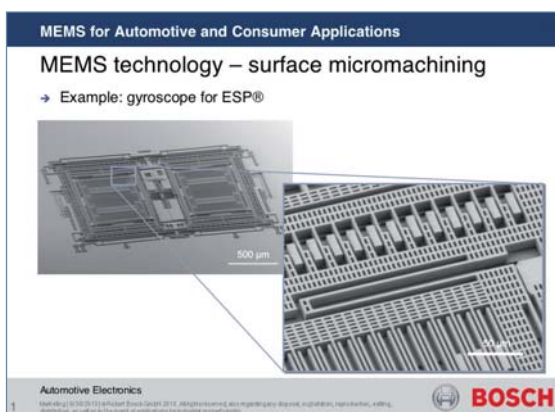


Preisträger des mst-Förderpreises 2010: Matthias Schmitt. Überreicht wurde der mit 1.000 Euro dotierte Preis von Prof. Dr. Helmut Schlaak (links) und Prof. Dr. Friedemann Völklein (rechts)

einer stärkeren Vernetzung der Forschungs- und Produktionsaktivitäten auf den Gebieten der Mikrosystemtechnik und der Nanotechnologie zu heben. Dann werde man dem gemeinsamen Ziel, langfristig einen bedeutenden Mikrosystem- und Nanotechnik-Cluster zu schaffen, ein gutes Stück näher kommen. Und natürlich hob Illing noch einmal die zentrale Rolle der Mikrosystemtechnik als Innovationstreiber für das Automobil von morgen und damit seine Bedeutung für den Automobilstandort Hessen mit seinen 64.000 Mitarbeitern hervor.

An das Grußwort schloss sich übergangslos der Eröffnungsvortrag von Dr. Jiri Marek, Robert Bosch GmbH, an. Marek, Zukunftspreisträger des Bundespräsidenten 2008, stellte in den Mittelpunkt seines Vortrages die smarten Sensoren, die in vielfältigem Einsatz die Automobil- und Konsumelektronik erobert haben. In Zahlen heißt dies: 78% aller Autos nutzen MEMS (mikroelektro-mechanische Systeme)-Drucksensoren für das Motormanagement, 90% aller Autos nutzen MEMS-Beschleunigungssensoren in den Airbags, 28% aller neuen Mobiltelefone nutzen MEMS-Beschleunigungssensoren und 25% aller neuen Digitalkameras nutzen MEMS-Kreis-

sensoren. Im weiteren Verlauf seines Vortrages ging Marek auf Herstellung und Entwicklung von Sensoren ein, bevor er am Beispiel des Elektronischen Stabilitätsprogramms (ESP) Anforderungen und Spezifikationen der eingesetzten Sensoren und deren ständige Weiterentwicklung vorstellte. Am Ende seines Vortrages gab Marek noch einen kurzen Ausblick auf zukünftige Einsatzgebiete von MEMS-Sensoren. Hier sind beispielhaft zu nennen „MEMS autofocus“ in Mobilfunkkameras, „Energy harvester“, Mikrobrennstoffzellen oder „Micromirror“ für portable Projektoren.



MEMS-Kreiselsensor für ESP-Anwendungen im Automobil
(Quelle: Robert Bosch)

Nach diesem überaus ansprechenden Vortrag zum Einsatz smarter Sensoren in der Automobil- und Konsumelektronik stellte Professor Dr. Friedemann Völklein von der Hochschule RheinMain in seiner Laudatio den ersten Preisträger des mst-Förderpreises Mikrosystemtechnik 2010 vor. Matthias Schmitt erhielt den mit 1.000 Euro dotierten Preis aus den Händen von Helmut Schlaak und Friedemann Völklein für seine hervorragende Masterarbeit auf dem Gebiet der „Chipkonstruktion zur Messung der Seebeck-Spannung an Nanodrähten“ (siehe Seite 22).

Im zweiten Teil der Veranstaltung folgten Vorträge der Sensitec GmbH und der Continental AG. Während Dr. Rolf Slatter, Sensitec GmbH, in seinem Vortrag „Neuartige MR-Sensoren für Anwendungen im Automobil“ auf die technische Betrachtung der Sensoren einging, konzentrierte sich Dr. Piller, Continental AG, mehr auf die Anwendungsmöglichkeiten. So stellte er am Beispiel ContiGuard das Zusammenspiel vieler Sensoren in aktiven und passiven Sicherheitssystemen zur Optimierung der Fahrsicherheit im Auto vor.

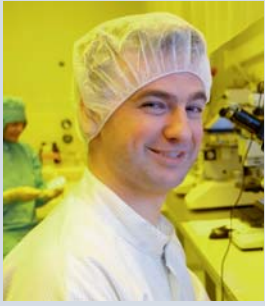
Im nachfolgenden Vortrag von Günther Battenberg, Geschäftsführer der Battenberg Robotics GmbH & Co. KG, wurden die Sensoren nicht im automobilen Einsatz, sondern zur Erhöhung der Werthaltigkeit von Fahrzeugen gezeigt. Er stellte in seiner Präsentation den Einsatz von Sensoren für eine wahrnehmungsbasierte Qualitätsbewertung im Automobil vor, mit deren Hilfe beispielsweise die Haptik von Oberflächen bewertet werden kann. Und auch Dr. Helge Schmidt, Tyco Electronics AMP GmbH, näherte sich dem Thema Mikrosystemtechnik im Automobil aus einer neuen Perspektive. In seinem Vortrag „Nanotechnologien für Steckverbinderkontakte“ griff er die Bedeutung von Werkstoffen und Materialeigenschaften für die Mikrosystemtechnik auf. Durch den Einsatz der Nanotechnologie lässt sich an Kontakten beispielsweise eine gute elektrische Leitfähigkeit mit hoher mechanischer Festigkeit kombinieren. Dies erhöht die Verschleißfestigkeit und reduziert gleichzeitig die Kontaktwiderstände.

Nimmt man die Inhalte der Vorträge zusammen, kann man die Mikrosystemtechnik durchaus als Plattform für viele Funktionen im Auto bezeichnen. Eine gute Ergänzung von Technology Push und Market Pull wirkt als stetiger Antreiber von Entwicklungen in den Bereichen Sicherheit, Komfort, Umwelt, Motor und Abgas, Energieeffizienz etc. Die Mikrosystemtechnik liefert dabei viele Antworten auf technische Problemstellungen, muss sich aber auch immer wieder neuen Herausforderungen stellen.

- Richard Jordan
Geschäftsstelle mst-Netzwerk RheinMain e.V.
Tel.: 06151/871-284
E-Mail: jordan@darmstadt.ihk.de
www.mst-netzwerk.de



Dr. Jiri Marek, Robert Bosch GmbH,
Gewinner des Deutschen Zukunftspreises 2008



Michael Schmitt, Preisträger des mst-Förderpreises Mikrosystemtechnik 2010 (Quelle: Hochschule Rhein-Main)

Matthias Schmitt erhielt am 30. Juni anlässlich der Jahrestagung des mst-Netzwerks Rhein-Main den mit 1.000 Euro dotierten Förderpreis Mikrosystemtechnik. Schmitt ist Absolvent des Masterstudiengangs Angewandte Physik der Hochschule RheinMain. Den Preis erhielt er für seine Abschlussarbeit über thermoelektrisch aktive Nanodrähte.

In seiner Masterarbeit entwickelte der 30-jährige Matthias Schmitt einen Chip, um Nanodrähte mit einem Durchmesser von ca. 100 Nanometern zu untersuchen. Hierzu erstellte er zuerst zahlreiche Simulationen am Computer und experimentierte dann an der Herstellung des Chips selbst - unter anderem durch den Einsatz unterschiedlicher Beschichtungen

und Ätztechniken. Entstanden ist eine innovative Messplattform, mit der erstmalig die thermoelektrischen Eigenschaften einzelner Nanodrähte bestimmt werden können. Inzwischen wird sie auch von anderen Forschungsgruppen genutzt. In seiner Doktorarbeit, die er an der Goethe-Universität Frankfurt erstellt, macht Schmitt nun den weiteren logischen Schritt: es sollen Nanodrähte mit hoher thermoelektrischer Effizienz identifiziert werden, um aus ihnen extrem sensitive Sensoren zu entwickeln.

Der mst-Förderpreis Mikrosystemtechnik wurde 2010 erstmals vom mst-Netzwerk Rhein-Main, einem Verbund von Firmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen, vergeben.

Call for Papers - Mikrosystemtechnik-Kongress 2011

Der Mikrosystemtechnik-Kongress 2011 findet vom 10.-12. Oktober im Wissenschafts- und Kongresszentrum darmstadtium statt. Es ist die größte deutschsprachige Veranstaltung auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik und stellt eine wichtige Plattform zur Netzbildung vor allem für den mittelständischen Unternehmensbereich dar. Der Kongress bietet die Möglichkeit, Arbeiten auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik einem breiten Fachpublikum vorzustellen.

Die Konferenzleitung hat der Vorstandsvorsitzende des mst-Netzwerks Rhein-Main, Prof. Dr. Helmut F. Schlaak, Technische Universität Darmstadt.

Zu den Themengebieten der Veranstaltung sollen u.a. Sensoren, Mikrofluidik, Mikroaktoren, Mikroenergiespeicher sowie Mikro-Nano-Integration, nanoskalige Materialien und Technologien gehören.

Beiträge können online eingereicht werden unter <http://edas.info/newPaper.php?c=9681>.

**Einsendeschluss für Abstracts ist der
14. Februar 2011**

Sirona baut neues Innovationszentrum am Standort Bensheim

Sirona, Technologieführer der Dentalindustrie, baut ein neues Innovationszentrum in Bensheim. Mit dem „Sirona Center of Innovation“ entsteht ein Gebäudekomplex mit insgesamt über 8.000 m² Bruttogeschossfläche, in dem künftig die Forschungs- und Entwicklungsabteilungen aller Ge-

schäftsbereiche Platz finden. Die Vernetzung der Technologien - ein bedeutender Teil der Sirona-Strategie - wird so durch die räumliche Nähe der Mitarbeiter erleichtert. Erfolgreiches Beispiel dieser Strategie ist „CEREC meets GALILEOS“, die zu folgender Produktinnovation führte: Die Verbindung des 3D-Daten des DVT-Systems GALILEOS mit dem prothetischen Vorschlag des CAD/CAM-Systems CEREC ermöglicht es, das Implantat und die keramische Restauration am digitalen 3-D Modell komplett zu planen, bevor der chirurgische Eingriff erfolgt.

Im Innovationszentrum können darüber hinaus Besucher und Kunden von Sirona Einblicke in die Entwicklung wegweisender Dentaltechnologien erhalten.

■ www.sirona.de



Der Neubau des Sirona Innovationszentrums in Bensheim (Quelle: Sirona)

Fachhochschulen werben für ihr Forschungspotenzial

Kampagne „Forschung für die Praxis“

Aus den Hochschulen

Hessens staatliche Fachhochschulen gehen neue Wege. Mit einer breit angelegten Imagekampagne werben die fünf Hochschulen für Angewandte Wissenschaften - das sind die Fachhochschulen Frankfurt am Main und Gießen-Friedberg sowie die Hochschulen Darmstadt, Fulda und RheinMain - in den nächsten drei Jahren bundesweit für ihr Leistungspotenzial in der anwendungsorientierten Forschung.

„Der intensive Wissens- und Technologietransfer zwischen den Hochschulen und Unternehmen spielt eine entscheidende Rolle, um im nationalen und internationalen Wettbewerb zu bestehen“, erklärte Hessens Ministerin für Wissenschaft und Kunst Eva Kühne-Hörmann anlässlich des Starts der Imagekampagne. Die hessischen Fachhochschulen seien dabei als Spezialisten für die praxisnahe Forschung und Entwicklung exzellent aufgestellt. „Die Praxispartner können auf Strukturen, Kapazitäten und Dienstleistungen zurückgreifen, die ansonsten im Rahmen eigener Forschungs- und Entwicklungsabteilungen bereitgestellt werden müssten“, so Kühne-Hörmann. Außerdem profitierten die Studierenden von Kontakten und der Einbindung in Forschungs- und Entwicklungs-Projekte; und die Lehre werde durch anwendungsorientierte Forschung permanent aktualisiert.

Im Rahmen der Imagekampagne schalten die fünf Hochschulen unter dem Motto „Forschung für die Praxis. Die Hessischen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften“ regelmäßig Anzeigen in der Frankfurter Rundschau und dem Magazin FRIZZ sowie Funkspots in den Hörfunksendern hr 1 und hr-iNFO. Kooperationspartner aus der Praxis bezeugen anhand realer Projekte beispielhaft den Nutzen, den sie aus einer Zusammenarbeit mit einer Professorin oder einem Professor der hessischen Fachhochschulen gezogen haben.

Vernetzung mit privaten und öffentlichen Partnern

Die Imagekampagne ist Teil der bereits länger laufenden Forschungskampagne „Forschung für die Praxis“. Mit ihr stärken das Hessische Ministerium für Wissenschaft und Kunst sowie die Konferenz Hessischer Fachhochschulpräsidien (KHF) die fünf staatlichen Fachhochschulen in ihrer Rolle als Spezialisten für praxisnahe Forschung und Entwicklung. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Vernetzung mit privaten und öffentlichen Praxispartnern.

„Unsere Forschungskampagne ‚Forschung für die Praxis‘ hat bereits Früchte getragen, doch wir verfügen noch über Potenziale“, betont Professor Grabatin, Vorsitzender KHF und Präsident der Fachhochschule Gießen-Friedberg. Allein in den vergangenen acht Jahren seien mehr als 1.600 Forschungs-, Entwicklungs- und Transferprojekte mit einem Auftragsvolumen von rund 72 Millionen Euro gemeinsam mit Unternehmen, öffentlichen Auftraggebern oder im Rahmen öffentlicher Förderprogramme durchgeführt worden.

Arbeitsgruppen an Fachhochschulen, die speziell im Bereich der Nanotechnologien aktiv sind, finden sich auf der Internetpräsenz des NanoNetzwerkHessen unter www.nanonetzwerkhessen.de, im Kompetenzatlas Nanotechnologien in Hessen (www.hessen-nanotech.de/kompetenzatlas) und können mit dem neuen Internet-Tool Forschungsfinder Hessen (www.forschungsfinderhessen.de) recherchiert werden.



Termine und Veranstaltungen

17.01.2011 Dortmund

Dialog-Forum: Nanomaterialien am Arbeitsplatz

Fachtagung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

■ www.baua.de/nanotechnologie

27.01.2011 Darmstadt

Reaktive und optische Mehrwerkstoffe

3. Abendveranstaltung im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Material formt Produkt“

■ www.hessen-nanotech.de/material-formt-produkt

19.02.2011 Frankfurt

Gründerflirt - Erfolgreich gründen im Team

Gründer-Speeddating des F.A.Z.-Instituts

■ www.gruenderflirt.net

24.02.2011 Gießen

NanoSurface - Nanotechnologie für Mensch, Ernährung und Umwelt

Fachtagung der AG Materialwissenschaften der Justus-Liebig-Universität Gießen

■ vogel-weyh@giessen-friedberg.ihk.de

20.03.2011 Essen

Nano+Art: feierliche Preisverleihung

Künstlerischer Nanotechnologie-Wettbewerb für Wissenschaftlerinnen

■ www.nano4women.de > Nano+Art

Frühjahr 2011 Rhein-Main-Gebiet

Nachhaltige Materialkonzepte für Architektur und Design

4. Abendveranstaltung im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Material formt Produkt“

■ www.hessen-nanotech.de/material-formt-produkt

07.04.2011 Hofgeismar

Nanotechnik und Umweltschutz - Potenzial, Risiken und ethische Fragen

Tagung der Evangelischen Akademie Hofgeismar

■ www.akademie-hofgeismar.de

24.05.2011 Frankfurt

Vom Material zum marktfähigen Produkt

Abschlussforum der Reihe „Material formt Produkt“ im Rahmen der „Material Vision“ der Messe Frankfurt

■ www.hessen-nanotech.de/material-formt-produkt

Weitere Veranstaltungsinformationen finden Sie unter www.hessen-nanotech.de/Veranstaltungen.



HessenAgentur

HA Hessen Agentur GmbH

Die Aktionslinie Hessen-Nanotech ist eine Maßnahme des

Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung

Sebastian Hummel
Kaiser-Friedrich-Ring 75
D-65185 Wiesbaden
Tel. 06 11/8 15-24 71, Fax: -49 24 71
E-Mail: sebastian.hummel@hmwvl.hessen.de
Internet: www.wirtschaft.hessen.de

Projekträger ist die

HA Hessen Agentur GmbH

Alexander Bracht (Leiter), Markus Lämmer
Abraham-Lincoln-Straße 38-42
D-65189 Wiesbaden
Tel. 06 11/7 74-86 14 oder -86 64,
Fax: 06 11/7 74-86 20
E-Mail: alexander.bracht@hessen-agentur.de
markus.laemmer@hessen-agentur.de
Internet: www.hessen-agentur.de
www.hessen-nanotech.de

Impressum

Herausgeber

Aktionslinie Hessen-Nanotech
HA Hessen Agentur GmbH
Abraham-Lincoln-Straße 38-42
D-65189 Wiesbaden

Redaktion

Markus Lämmer, HA Hessen Agentur GmbH

Beiträge

S. 8-10 Niels Boeing (freier Fachjournalist) /
S. 17-18 Dr. Sascha Peters, haute innovation

Bildmaterial

© GM Corp. (Titel)
S. 3 Screenshot www.bjnano.org / S. 6 © Merck, F.A.Z.-Institut /
S. 7 Screenshot www.forschungsfinder-hessen.de /
S. 11-12 Hessen-Nanotech (Fotos: Stefan Wildhirt, Markus Lämmer) /
S. 13-16 Hessen-Nanotech (Fotos: Stefan Wildhirt) /
S. 20-21 mst-Netzwerk Rhein-Main

Gestaltung

Muhr, Design + Werbung,
Seerobenstraße 27, D-65195 Wiesbaden

Druck

Bernecker MediaWare AG,
Unter dem Schöneberg 1, 34212 Melsungen

Erscheinungsweise

6-mal pro Jahr (kostenlos)

Auflagenhöhe

7.000 Stück

Newsletter-Abonnement

www.hessen-nanotech.de/Newsletter

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und die Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter.
Die in der Veröffentlichung geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit der Meinung des Herausgebers übereinstimmen.