

Material**KOMPASS**

Das Magazin der Landesinitiative
Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen

HIGHLIGHTS

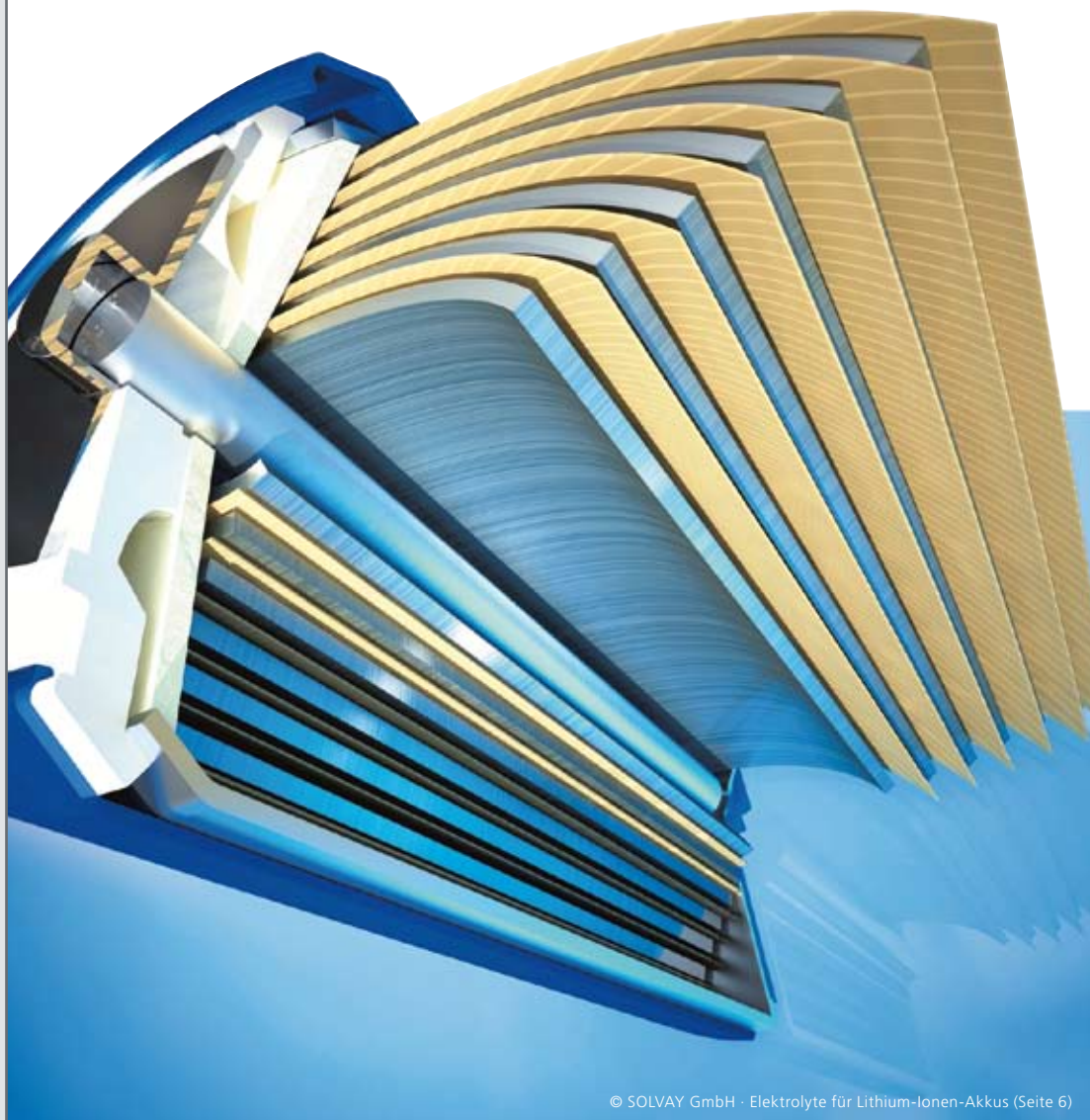
Masterstudiengang Nano-
technologie startet!

Gold-Nuggets für die
Biomedizintechnik

Transparente Leistungen – Beid-
seitige Funktionsbeschichtungen
transparenter Bauteile

Ein Flug um die Welt nur mit der
Energie der Sonne, ganz ohne
Emissionen. Solar Impulse – ein
Symbol für Nachhaltigkeit.

LZH gründet Forschungsinstitut
in Moskau



© SOLVAY GmbH · Elektrolyte für Lithium-Ionen-Akkus (Seite 6)

Ausgabe 02-2011 · www.nmn-ev.de



Niedersachsen

www.innovatives.niedersachsen.de

SOLVAY



Mit Sonnenenergie rund um die Welt. Solvay ist dabei.

In fünf Etappen mit einem Solarflugzeug um die Erde, mit Stopps auf allen Kontinenten – das ist die Vision des Projekts Solar Impulse, welches 2014 Wirklichkeit werden soll. Sogar die Starts sollen allein mit Sonnenenergie gelingen. Der Prototyp absolvierte seinen Jungfernflug Ende 2009 und der erste Nachtflug fand im Sommer 2010 statt.

Die Konstruktion eines Solarflugzeugs, das bei einer Spannweite von 80 Metern nur zwei Tonnen wie-

gen darf, erfordert innovative Lösungen und hochwertige Werkstoffe. Deshalb ist Solvay mit an Bord. Zum Beispiel, wenn es um Spezialkunststoffe für die Wabenstruktur der Tragflächen geht. Oder wenn leistungsfähige Treibmittel für die Isolierung des Cockpits gefragt sind.

Darum kümmern sich tagtäglich kreative Frauen und Männer, die für Solvay arbeiten.

SOLARIMPULSE™ | **SOLVAY**
AROUND THE WORLD IN A SOLAR AIRPLANE | MAIN PARTNER

SOLVAY GmbH
Hans-Böckler-Allee 20
30173 Hannover
Tel 0511 857-0
www.solvay.de



Fortschritt aus Überzeugung®

Ein internationales Chemie-Unternehmen



Der Kompass ist ein Messgerät zur Bestimmung einer Richtung. Unser niedersächsischer Kompass zeigt auf Zukunft. Wichtige Zukunftsfelder sind für uns in Niedersachsen z. B. Mobilität oder Energie/Klima. Bei der Suche nach Lösungen in diesen Themenfeldern kommt der Material- bzw. Werkstoffentwicklung eine Schlüsselposition zu.

Mit der Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen (NMN) sollen Innovationen in den einzelnen Werkstoffklassen gefördert werden, die gezielt auf die für Niedersachsen wichtigen Anwendungen Neue Materialien, Leichtbau und Oberflächen ausgerichtet sind.

Mit der zweiten Ausgabe des „Materialkompass“ präsentiert die Landesinitiative NMN wieder spannende Innovationen, aktuelle niedersächsische Entwicklungen, Produkte und Dienstleistungen aus diesen Bereichen.

Ich wünsche Ihnen bei der Lektüre viele interessante Anregungen. Bleiben Sie innovativ!

Jörg Bode

Niedersächsischer Minister für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr



Durch immer leistungsfähigere Produkte und einen steigenden Innovationswettbewerb sehen sich die Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft vor der Herausforderung, Synergien durch Zusammenarbeit zu erreichen. Genau hier setzt die Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen (NMN) an, um Kooperationen zur Entwicklung marktfähiger Produkte anzustoßen, zu begleiten und somit Wettbewerbsvorteile für Mitglieder zu generieren. Mehrwerte für die Partner ergeben sich dabei vor allem durch wertvolle Serviceleistungen sowie den Zugang zu neuen Technologien und Märkten.

Darüber hinaus bietet die Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen mit dem vorliegenden Newsmagazin einen aktuellen Einblick in ihr Leistungsangebot sowie die Kompetenzen ausgewählter Mitglieder und Partner.

Die zweite Ausgabe des „Materialkompass“ soll Ihnen eine informative Lektüre rund um die Aktivitäten der Landesinitiative sowie Trends und Entwicklungen im Zielfeld der Neuen Materialien bieten.

Florian W. Haacke

Vorstandsvorsitzender des NMN e. V. und Beiratsvorsitzender der GXC Coatings GmbH

Inhalt

SICO	4
Kompetenz in Partikeltechnologie	
Laboratorium für Nano- und Quantenengineering (LNQE)	4
Masterstudiengang Nanotechnologie startet!	
Particular GmbH	5
Gold-Nuggets für die Biomedizintechnik	
Fraunhofer IFAM	5
Weniger Treibstoffverbrauch durch nanopartikelhaltiges Riblet-Lacksystem	
GXC Coatings GmbH	6
Transparente Leistungen – Beidseitige Funktionsbeschichtungen transparenter Bauteile	
Solvay GmbH	6
Ein Flug um die Welt nur mit der Energie der Sonne, ganz ohne Emissionen. Solar Impulse – ein Symbol für Nachhaltigkeit.	
LZH e. V.	7
LZH gründet Forschungsinstitut in Moskau	
Landesinitiative NMN	8
Niedersächsische Innovationen international präsentiert	
Akademie Münden + Göttingen	9
Nanopartikel und -schichten herstellen und untersuchen	
BioMedimplant	9
Bioverträglichkeitslabor BioMedimplant	
SKZ – Das Kunststoff-Zentrum	10
Herstellung technischer Keramik aus WPC	
Fraunhofer FEP	10
Kostengünstige Verkapselung flexibler OLEDs	
Forschungsinstitut Edelmetalle & Metallchemie	11
AiF/IGF-Projekt "Magnetischer Nanolack"	
CTC GmbH	12
Sandwichbauweise für hauptlasttragende Strukturen in der Luftfahrt	
CAN GmbH	12
Kupfer- bzw. Magnesiumdotierte Zinkoxid-Nanopartikel mit antibakteriellen Eigenschaften	
Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.	13
Neue Gummiwerkstoffe: Leitfähig bzw. hoch temperaturbeständig	
Landesinitiative NMN	14
Landesinitiative NMN als Innovationsschmiede	

Kompetenz in Partikeltechnologie

Die Nanotechnologie ist in der Forschung gerade dabei, die Kinderschuhe abzustreifen, in der industriellen Umsetzung steckt sie, abgesehen von einzelnen Ausnahmen, noch fest in ihnen und in der öffentlichen Wahrnehmung gibt es außer teilweise panischer Angst vor dem unbekanntem Wesen kaum nennenswertes Wissen.

Diese Situation verpflichtet geradezu alle Wissensträger zu Aufklärungsarbeit in Sachen „NANO“. Über drei Jahrzehnte berufliche Erfahrung mit Partikeln im Mikro- und Nanogrößenbereich, sowie deren Größenbestimmung, haben tiefe Einblicke in diese Materie erlaubt und erfordert. Das dabei angesammelte Wissen ist zu wertvoll, um es jetzt im Ruhestand versinken zu lassen.

Die Firma SICO scientific industrial consulting office bietet deshalb neben anderen Kompetenzen gerade für den Sektor Partikeltechnologie im Nanometerbereich fundierte Beratung auf Basis breiter Erfahrung an.

Details dazu finden Sie unter www.sico.cc sowie einige Blogs dazu bei www.nanopaprika.eu



SICO

Dipl.-Chem. Wolfgang Lämmle
sico@laemmler.org
www.sico.cc

Masterstudiengang Nanotechnologie startet!

Jetzt Bachelor und Master Nanotechnologie an der Leibniz Universität Hannover.

Zu diesem Wintersemester 2011/12 startet erstmals der Masterstudiengang Nanotechnologie an der Leibniz Universität Hannover. Er baut auf dem Bachelorstudiengang Nanotechnologie auf, der bereits seit drei Jahren angeboten wird.

Der Begriff Nanotechnologie bezeichnet die Erforschung und Manipulation von Atomen und Strukturen, die in mindestens einer Raumrichtung kleiner als 100 Nanometer sind. Bei diesen kleinen Abmessungen treten Oberflächeneigenschaften gegenüber den Volumeneigenschaften der Materialien immer mehr in den Vordergrund und darüber hinaus können quantenphysikalische Effekte auftreten, die in unserer makroskopischen Welt nicht vorkommen. Nanotechnologie hat sich in den letzten 30 Jahren außerordentlich dynamisch und stark fachübergreifend entwickelt, wird in unzähligen Produkten eingesetzt und gehört somit zu einer der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. Nanotechnologie ist ein sehr interdisziplinäres Forschungsgebiet und vereint Inhalte aus Chemie, Elektrotechnik, Physik und Maschinenbau. Die Studiengänge Bachelor und Master Nanotechnologie setzen sich aus Kursen dieser Fachgebiete zusammen.

Die Leibniz Universität Hannover ist mit dem interdisziplinären Forschungszentrum Laboratorium für Nano- und Quantenengineering (LNQE) hervorragend auf dem Gebiet

Nanotechnologie aufgestellt. Hier arbeiten Naturwissenschaftler und Ingenieure eng vernetzt erfolgreich zusammen, seit November 2009 auch in den Räumen und Laboren des neu errichteten LNQE-Forschungsbaus.

Um den neuen Studiengang beginnen zu können, wird ein Bachelor- oder gleichwertiger Abschluss im Studiengang Nanotechnologie, Chemie, Elektrotechnik, Maschinenbau oder Physik benötigt (Details sind der Zugangsordnung des Studienganges zu entnehmen). Neben grundlegenden Kursen zu Methoden der Nanotechnologie sind drei Wahlkompetenzfelder als Vertiefungsfächer zu wählen. Zur Auswahl stehen hier die Wahlkompetenzfelder Chemie, Chemie der Nanowerkstoffe, Lasertechnik/Photonik, Materialphysik, Mikro- und Nanoelektronik, Mikroproduktionstechnik sowie Nano- und Mikroprozessertechnik. Zusätzlich sind Laborpraktika in den Bereichen Halbleitertechnologie, Festkörperphysik und Mikrotechnik vorgesehen. Den Abschluss des Studiums bildet die Masterarbeit mit einer Gesamtdauer von sechs Monaten. Die Regelstudienzeit des neuen Masterstudienganges Nanotechnologie beträgt vier Semester, Abschluss ist der Master of Science.

www.LNQE.uni-hannover.de
www.uni-hannover.de



© LNQE



**Laboratorium für Nano- und
Quantenengineering**

Dr. Fritz Schulze Wischeler
schulze-wischeler@lnqe.uni-hannover.de
www.LNQE.uni-hannover.de



© Particular GmbH

Wasser mit lasererzeugten Goldnanopartikeln

**Particular GmbH**

Dipl.-Ing. Niko Bärsch
baersch@particular.eu
www.particular.eu

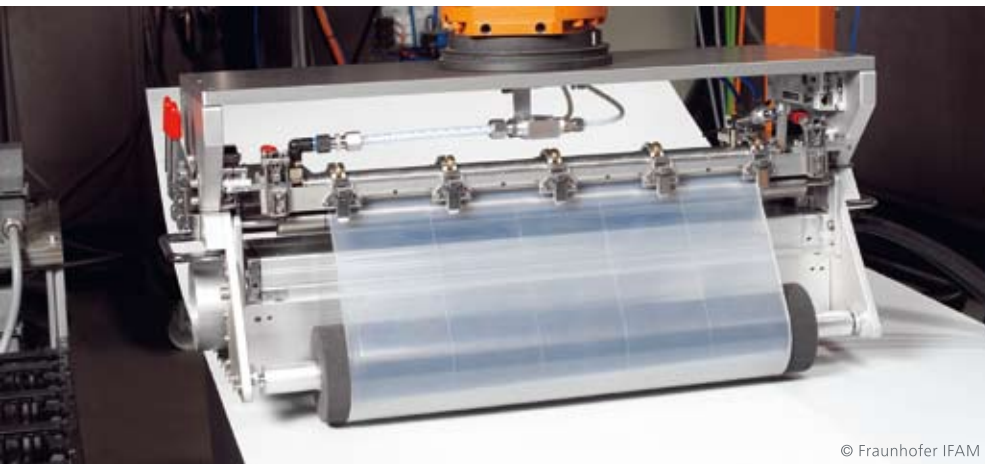
Gold-Nuggets für die Biomedizintechnik

Gold wird immer wertvoller – und das gilt nicht nur für Vermögensanlagen in Münzen und Barren. Für die Biomedizintechnik werden kleinste Gold-Nuggets immer bedeutsamer: Nanopartikel aus reinem Gold. Diese lassen sich mit biologischen Molekülen verbinden und haben besondere optische Eigenschaften, mit denen man sie gut nachweisen und charakterisieren kann. Während für viele Laborversuche heute noch toxische Farbstoffe verwendet werden, wird Gold besonders interessant, wenn die Ergebnisse künftig auch auf lebende Organismen übertragen werden sollen, denn Gold löst im Körper keine unerwünschten Reaktionen aus. Sind die Partikel sehr klein, so kann man sehr geringe Mengen an Gold mit vielen Funktionsmolekülen verbinden, etwa mit DNA, Peptiden und Antikörpern.

Gold macht diese Moleküle dabei nicht nur sichtbar, sondern koppelt sie miteinander – als universeller Kombinationsbaustein. So können Biologen künftig ihre Substanzen zum Beispiel gezielt durch Zellmembranen transportieren und mit Nukleinsäuresequenzen koppeln, unter anderem um Krankheiten nachzuweisen oder zu heilen.

Im September 2011 hat die Particular GmbH aus Hannover derartige Gold-Nanopartikel-Verbindungen an den Markt gebracht, die durch ein laserbasiertes Herstellungsverfahren außergewöhnlich rein, kostengünstig und in vielen Varianten erhältlich sind. Die Affinität des Goldes zu den Biomolekülen wird aufgrund der hohen Oberflächenaktivität lasererzeugter Partikel dabei besonders effizient ausgenutzt. Die Folge sind mehr Moleküle pro Nanopartikel und weniger Molekülverluste. Für die Anwender bedeutet das eine Einsparung an Aufarbeitungsschritten und eine höhere Wirksamkeit.

Weniger Treibstoffverbrauch durch nanopartikelhaltiges Riblet-Lacksystem aus dem Fraunhofer IFAM



© Fraunhofer IFAM

Das Riblet-Lacksystem aus dem Fraunhofer IFAM: Der strömungswiderstandreduzierende Lack wird von dem Rollenapplikator automatisch auf ein Bauteil aufgetragen.

ultraviolette Bestrahlung und sehr hohe Geschwindigkeiten. Wichtiger Bestandteil des "Riblet-Lacks" sind Nanopartikel. Sie bewirken, dass der Lack diesen Höchstbelastungen dauerhaft widersteht.

Zudem ist der "Haifischhaut-Lack" schmutzabweisend sowie durch Nanopartikel gegenüber Abrieb und Erosion hochbeständig. Er lässt sich problemlos auf dreidimensional gekrümmte Flächen aufbringen: Der Lack wird mittels eines patentierten Rollenapplikators aufgebracht und mit Mikrorillen strukturiert. Anschließend wird er teilweise unter UV-Licht und teilweise durch chemische Reaktionen gehärtet. Das Verfahren lässt sich über einen Roboter automatisch betreiben.



Fraunhofer
IFAM
Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik
und Angewandte Materialforschung
IFAM

Dr. Volkmar Stenzel
volkmar.stenzel@ifam.fraunhofer.de
Dipl.-Ing. Manfred Peschka MBA
manfred.peschka@ifam.fraunhofer.de
www.ifam.fraunhofer.de

Schuppen schnell schwimmender Haie haben mikroskopisch kleine Rillen in Längsrichtung, sogenannte Riblets, die den Strömungswiderstand deutlich verringern. Experten des Fraunhofer IFAM, Bremen, gelang es, das Phänomen auf einen Lack zu übertragen, der gleichzeitig z. B. den extremen Anforderungen der Luftfahrt standhält – wie außerordentlich hohe Temperaturschwankungen von –55 bis +70 Grad Celsius, aggressive

Um Treibstoffeinsparungen bis zu zwei Prozent zu erzielen, sind lediglich Investitionen in die Lackiertechnik notwendig. Denn Großbauteile wie Flugzeuge und Schiffe müssen ohnehin lackiert werden. Der Einsatz des Riblet-Lacksystems ist für Anwender weitestgehend kosten- und gewichtsneutral. Ob der Lack in der Lage ist, auch den Wirkungsgrad von Windenergieanlagen zu erhöhen, wird derzeit untersucht.



© GXC Coatings GmbH

GXC beidseitige funktionale Beschichtung
transparenter Bauteile



GXC Coatings GmbH
Dr. Torsten Schmidt
torsten.schmidt@gxc-coatings.de
www.gxc-coatings.de

Transparente Leistungen – Beidseitige Funktionsbeschichtungen transparenter Bauteile

Seit mehr als einem Jahrzehnt werden von der GXC Coatings GmbH Oberflächen (u. a. Glas, Kunststoffe, auch Metalle) durch nanotechnologische Beschichtungen funktionalisiert, um Sicherheit, langfristige Transparenz und ein sauberes Erscheinungsbild zu erzielen. Dabei ist der Sol-Gel Prozess ein Fundament der Lackentwicklung und -herstellung.

Die zusätzlich eingebetteten Nanopartikel erzeugen beispielsweise eine hohe Abriebbeständigkeit, eine gesteigerte Chemikalienresistenz und einen permanenten Schutz vor UV-Strahlung und Witterungseinflüssen. Durch jahrelange Erfahrung und eine permanent weiterentwickelte Formulierung werden patentierte Eigenentwicklungen in den Bereichen Antibeslag (Antifog), Kratzfest (Anti-Scratch) und Selbstreinigung (Self-cleaning, easy-to-clean) angeboten. Dabei beliefert GXC in der Hauptsache industrielle Partner, die Wert auf Sicherheit, Wertanmutung, Langzeitbeständigkeit und Funktionserhalt legen.

Seit Anfang 2011 können in einem automatisierten Prozess zwei Beschichtungen in einem Arbeitsschritt aufgetragen werden. Diese Methode verkürzt die Prozesszeit und ermöglicht die gleichzeitige Ausstattung zwei- und dreidimensionaler Bauteile mit unterschiedlichen Funktionalitäten auf der Außenseite (z. B. Kratz- und Witterungsschutz) und der Innenseite (z. B. Antifog).

Die funktionsbeschichteten Produkte werden weltweit in den Bereichen Automobil, persönliche Sicherheit, Sensorik/Displays und technischen Bauteilen (Medizintechnik, Beleuchtung, Optik, Elektronik-Maschinenbau, Messtechnik sowie Haushaltstechnik und Sanitär) verwendet.

Ein Flug um die Welt nur mit der Energie der Sonne, ganz ohne Emissionen. Solar Impulse – ein Symbol für Nachhaltigkeit.

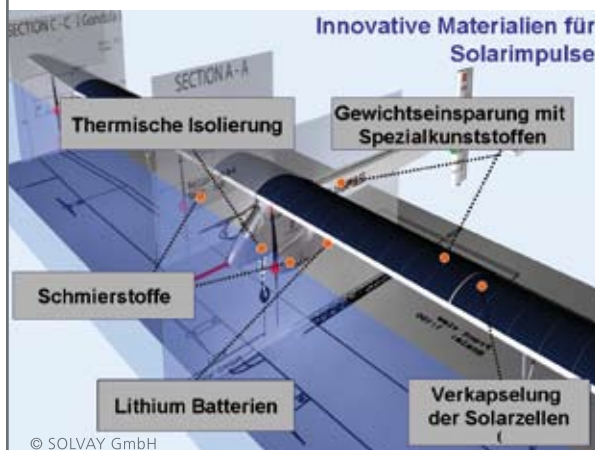
Im Jahr 2014 soll die Welt in fünf Etappen mit Zwischenlandungen auf vier Kontinenten auf der Höhe des nördlichen Wendekreises umrundet werden. Zwei Piloten werden Solar Impulse dabei abwechselnd fliegen: André Borschberg und Bertrand Piccard, dem 1999 gemeinsam mit Brian Jones bereits die erste Erdumrundung in einem Ballon gelang. André Borschberg saß im Juli 2010 bei einem 26-stündigen Flug, der die Möglichkeit demonstrierte, auch während der Nacht in der Luft zu bleiben, und ebenfalls im Mai 2011 beim ersten internationalen Flug (von Payerne/Schweiz nach Brüssel) im Cockpit von Solar Impulse. Zu den Beweggründen für das Projekt sagen die beiden Pioniere: „Solar Impulse wurde nicht gebaut, um Passagiere, sondern um Botschaften zu transportieren. Wir wollen beweisen, dass wir mit den heutigen Technologien die Abhängigkeit unserer Gesellschaft von fossilen Energien reduzieren können.“



SOLVAY GmbH
Dr. Heinz-Joachim Belt
www.solvay.de/DE/SolarImpulse.aspx
Video: www.youtube.com/solvayde

Innovative Materialentwicklungen für Solar Impulse

Auch Niedersachsen hilft dabei, dass der Flug um die Welt gelingt. Solvay hat in der Forschungsabteilung in Hannover die Entwicklung von speziellen Materialien vorangetrieben.



© SOLVAY GmbH

Für den Piloten ist die Cockpit-Isolierung bei Außentemperaturen zwischen -40 und +40°C von entscheidender Wichtigkeit. Schließlich hat Solar Impulse keine Klimaanlage an Bord. Benötigt wird ein Isolierschaum, der bei extrem niedrigem Gewicht eine exzellente Stabilität und maximalen Kälteschutz liefert. Mit dem Treibmittel Solkane® wurde ein Polyurethan-Schaum (PUR) hergestellt, der bei gleicher

Dicke eine 40 Prozent höhere Isolierwirkung als herkömmliche Materialien hat. Diese Materialien sind natürlich auch für Niedrig-Energie-Häuser geeignet.

Das Solar-Flugzeug wird nachts mit Strom aus leistungsfähigen Akkus angetrieben. Es gilt, eine maximale Ladekapazität bei ebenfalls minimalem Gewicht zu erzielen. Die Lösung sind spezielle Lithium-Ionen-Akkus (siehe Titelbild), deren Elektrolyt F1EC enthält. F1EC macht Akkus haltbarer, indem es die maximale Zahl der Ladezyklen erhöht und vor Überhitzung beim Laden und Entladen schützt. Im Alltag wird der neue Stoff hauptsächlich für Lithium-Ionen-Akkus in Mobil-Telefonen und Laptops benötigt.



Feierliche Unterzeichnung der Gründungsakte am 23. Mai in Moskau. Im Vordergrund v.l.n.r. Prof. Herbert Welling (LZH), Prof. Sadovnichii (Präsident der Lomonosov-Universität), dahinter Frau Prof. Schavan (BMBF), Prof. Fursenko (russischer Forschungsminister)



meinsamen Arbeiten werden zunächst bereits formatierte Forschungsinitiativen im Bereich der optischen Dünnschichttechnologie sein. Das LZH bringt hier vielfältige Erfahrungen in der Herstellung optischer Komponenten und die Lomonosov-Universität ihre herausragenden Kompetenzen in der Synthese der Simulation komplexer optischer Systeme ein.

Der kürzlich erfolgte Besuch von Mitgliedern des Präsidiums der Lomonosov-Universität am LZH sollte wichtige Grundlagen für die Kooperation schaffen. Man lernte sich noch besser kennen und konnte gemeinsam über die fernere Zukunft nachdenken. Einigkeit bestand darin, nunmehr die fachliche Arbeit mit konkreten Projekten zu beginnen. Aber auch der Wunsch, weitere Kooperationen u. a. unter Einbeziehung der Leibniz-Universität Hannover zu entwickeln, wurde deutlich formuliert: gemeinsame Studiengänge und gemeinsame Forschungsaktivitäten in der Bio-Photonik waren dabei nur zwei mögliche Themen für die Zukunft.

Das Laser Zentrum Hannover e. V. (LZH) ist eine durch Mittel des Niedersächsischen Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr unterstützte Forschungs- und Entwicklungseinrichtung auf dem Gebiet der Lasertechnik.

LZH gründet Forschungsinstitut in Moskau

Im Rahmen des Petersburger Dialogs am 19. Juli in Hannover besuchte das Präsidium der Lomonosov-Universität das Laser Zentrum Hannover e. V. (LZH). Seit kurzem sind die Moskauer Staatliche Lomonosov-Universität und das LZH Partner im gemeinsamen ‚Forschungsinstitut für Oberflächen- und Nanotechnologie‘. Erstmals ist es gelungen, eine so genannte nicht-kommerzielle Partnerschaft zwischen einer russischen Universität und einem deutschen Institut als juristische Person zu verwirklichen.

Vor gut einem Jahr wurde das LZH im Rahmen eines Wettbewerbs des Internationalen Büros des BMBF ausgewählt, Forschungs-kooperationen in den optischen Technologien auf eine neue Ebene zu bringen. Nicht mehr ein bilaterales Entwicklungsprojekt war das Ziel, sondern der Aufbau einer auf Nachhaltigkeit angelegten gemeinsamen Forschungseinrichtung. Mit der Moskauer Staatlichen Lomonosov-Universität konnte ein Partner

gefunden werden, der sowohl große Erfahrungen im Bereich der optischen Technologien aufweist als auch starkes Interesse an einer gemeinsamen Gründung zeigte.

Am 23. Mai erfolgte in Moskau die Unterzeichnung der Gründungsdokumente für ein Gemeinschaftsinstitut des LZH mit der Lomonosov-Universität. Anlass war die feierliche Eröffnung des Deutsch-Russischen Jahres für Wissenschaft, Bildung und Innovation. Ziel dieser zwischenstaatlichen Vereinbarung zwischen dem BMBF und dem russischen Forschungsministerium ist es, gemeinsame Forschung und Ausbildung in verschiedenen Bereichen der Hochtechnologien voranzutreiben.

Im Forschungsinstitut für Oberflächen- und Nanotechnologie soll an wichtigen anwendungsnahen Forschungsthemen gearbeitet und die Kompetenzen der beiden Partner gebündelt werden. Ausgangspunkt für die ge-



Laser Zentrum Hannover e. V. (LZH)

Markus Klemmt
m.klemmt@lzh.de
www.lzh.de

Niedersächsische Innovationen international präsentiert

Nano tech Tokyo (16.-18.02.2011)

Die nano tech ist die weltgrößte Fachmesse für Nanotechnologie und internationaler Anziehungspunkt für die Nanotechnologieelite. Vom 16.-18. Februar 2011 wurden innovative Produkte und Verfahren auf dem Gebiet der Nanomaterialien aus Niedersachsen in Tokyo präsentiert.

4. Nano und Material Symposium Niedersachsen (16.-17.11.2011)

Der selbstinitiierte Fachevent der Landesinitiative NMN steht 2011 im Fokus der Material- und Prozessinnovationen für den intelligenten Leichtbau. In Kooperation mit der Volkswagen AG und der Salzgitter AG gibt das NMN Symposium einen Einblick in aktuelle Technologien und Herausforderungen im Zielfeld. Drei Parallelsessions mit den Schwerpunkten Neue Materialien, Leichtbau und Oberflächen erlauben eine zielgerichtete Vertiefung fachlicher Aspekte. Im Rahmen der begleitenden Fachausstellung werden neueste Forschungsergebnisse greifbar gemacht.

Hannover Messe (23.-27.04.2012)

Gemeinsam mit Netzwerkpartnern stellt die Landesinitiative NMN Produktinnovationen und Dienstleistungen im Zielfeld Nano- und Materialinnovationen auf dem Niedersächsischen Gemeinschaftsstand „Industrial Supply/Nano- und Materialinnovationen“ vor. Dabei präsentieren sich die Partner dem internationalen Publikum in bester Lage der Halle 6.

Nutzen Sie die Präsentationsmöglichkeiten des NMN e. V. und teilen Sie uns Ihr Ausstellungsinteresse mit!
Nähere Informationen finden Sie unter www.nmn-ev.de



v.l.n.r.: Dr. N. Teusler und Dr. A. Baar (beide NMN e. V.),
Wirtschaftsminister J. Bode (Niedersächsisches Ministerium für
Wirtschaft, Arbeit und Verkehr), N. Bärsch (Particular GmbH)



INNOVATIONEN in Niedersachsen beschleunigen...

...in den Zielfeldern **Neue Materialien**,
Leichtbau und **Oberflächen**

Die Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen (NMN) unterstützt **kleine und mittlere Unternehmen** sowie **Forschungsinstitutionen** bei der Realisierung anwendungsorientierter Projektvorhaben.





© Akademie Münden + Göttingen

Probenannäherung am Schüler AFM



Akademie Münden + Göttingen
Private Berufsfachschulen

Dr. Wolfgang Bodenstern
info@akaem.de
www.akaem.de

Nanopartikel und -schichten herstellen und untersuchen

Für den nanotechnologischen Teil der CTA-Ausbildung werden Themen und Fragestellungen der Nanotechnologie von Anfang an in Lernfelder der Analytik, der Präparativen Chemie und der Instrumentellen Analytik sowie der fachbezogenen Mathematik integriert.

Das neue Lernfeld "Nanopartikel und -schichten herstellen und untersuchen" wird mit 6 Wochenstunden in Praxis und Theorie jetzt bereits im dritten Ausbildungsjahrgang unterrichtet. Mit den aktuellen und praxisnahen Unterrichtsinhalten ist es einfach, das Interesse der Schüler und Schülerinnen zu wecken. Diese tragen dann vielfach mit eigenen Beobachtungen und Verbesserungsvorschlägen zur Optimierung und Weiterentwicklung der Versuchsanordnungen bei.

Die mittlerweile gut ausgestatteten Themengebiete sind: Oberflächenmodifikationen und Kontaktwinkelbestimmung, transparente Elektroden und Flüssigkristallanzeige, Grätzelzelle und elektrochemische Halbleitertechnologie, PVD und Schichtdickenbestimmung, Lithographie und Mikrostrukturen, Rasterkraftmikroskop und Cantilever, Partikelsynthese und Sol-Gel-Prozess, Partikelgröße und Reaktivität, Ferrofluide und "Lab on a Chip"-Systeme sowie Risiken und Sicherheit in der Nanotechnologie. Durch gute Kontakte zu Instituten und Firmen aus dem Bereich der Nanotechnologie ist es möglich, sich an den konkreten Anforderungen auf diesem Gebiet zu orientieren. Bei Exkursionen vermitteln wir einen Einblick in aktuelle Forschungseinrichtungen und die Produktion von Nano-Produkten im industriellen Maßstab.

Die angehenden CTA lernen ergänzend zu den klassischen Themen wie der Chemischen und Instrumentellen Analytik die Nanotechnologie mit ihren Herstellungs- und Untersuchungsmethoden kennen. Damit haben sie gute Chancen, eine interessante Tätigkeit in diesen hochinnovativen und zukunftsreichen Forschungs- und Produktionszweigen zu finden. Auszubildende mit Realschulabschluss erhalten zudem die Möglichkeit, parallel zur Berufsausbildung den schulischen Teil der Fachhochschulreife zu erwerben.

© BioMedimplant



Materialtestung an Zellkulturen



Bioverträglichkeitslabor BioMedimplant

Dr. Anneke Loos
loos.anneke@mh-hannover.de
www.biomedimplant.de

Bioverträglichkeitslabor BioMedimplant

BioMedimplant ist ein akkreditiertes und von der DAkkS anerkanntes Prüflabor für Medizinprodukte. Das Labor ist eine zentrale Betriebseinheit der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) und bietet Dienstleistungen

rund um die präklinische biologische Prüfung von Medizinprodukten an.

Wir beraten Sie gerne bei der Wahl der Teststrategie entsprechend den Anforderungen für die Marktzulassung (CE-Kennzeichnung) im europäischen Wirtschaftsraum.

Neben dem Einsatz internationaler Standardmethoden zur Testung der Bioverträglichkeit werden auch individuell auf Ihre Wünsche zugeschnitten, neue Verfahren und Prüfsysteme entwickelt.

Neu in unserem Leistungsspektrum:

- Messung der bakteriellen Adhärenz auf Oberflächen (ISO 58940-3), auf hydrophoben Materialien (ASTM E2180-01), Kunststoffoberflächen (ISO 22196) oder mittels Proliferationstest (Hochdurchsatzverfahren)
- Testung der Freisetzung von antibakteriell wirksamen Substanzen mit dem Agar-Diffusions-/Hemmhofstest (modifiziert nach ISO 58940-3)



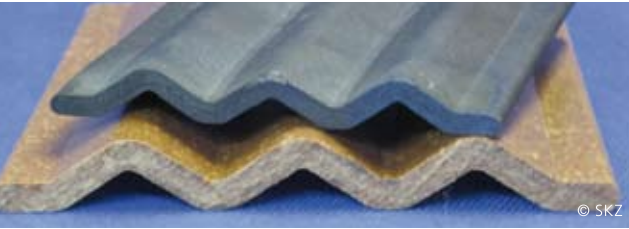
© BioMedimplant



© BioMedimplant

Antibakteriell ausgestattete Katheter zeigen einen Hemmhofstest





© SKZ

Extrudiertes Profil aus WPC (unten) und daraus hergestelltes SiC-Bauteil (oben)

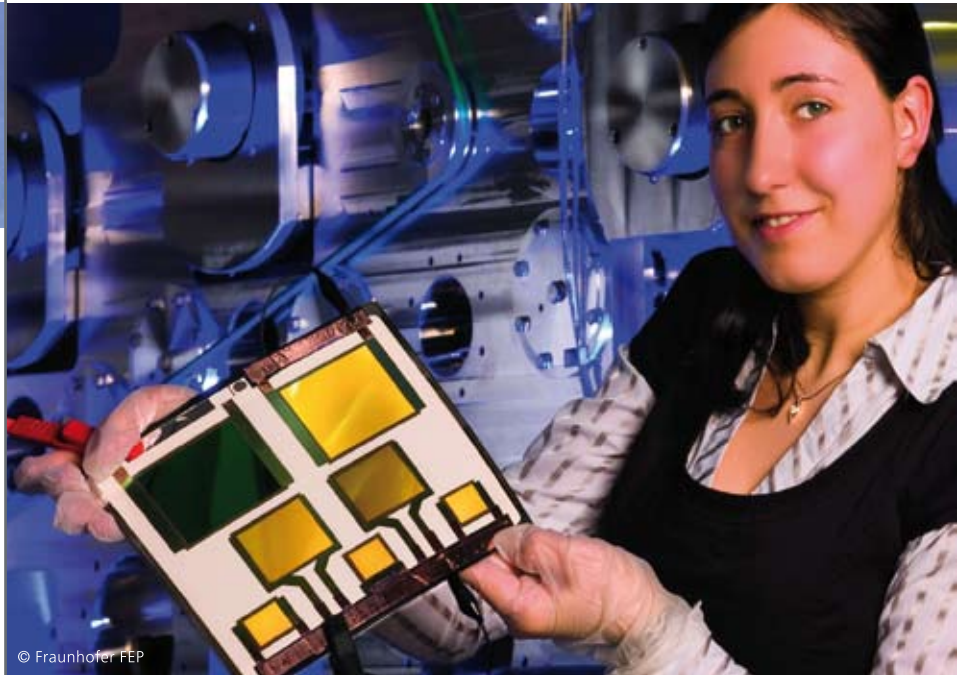
Herstellung technischer Keramik aus WPC

Die Entwicklungstendenzen im Bereich Technische Keramik umfassen nicht nur neuartige Werkstoffe oder Werkstoffkombinationen, sondern auch die verfahrenstechnische Umsetzung neuer Herstellungswege. So werden biogene keramische Werkstoffe auf der Basis von cellulosehaltigen Ausgangsmaterialien mit dem Ziel entwickelt, kostengünstige Struktur- und Funktionskeramiken herzustellen. Dazu wird der Holzwerkstoff in einem ersten Schritt unter Inertgasbedingungen pyrolysiert. Der dabei entstehende zelluläre oder poröse Kohlenstoff-Formkörper (C-Templat) wird anschließend mit flüssigem Silicium infiltriert (LSI-Prozess, Flüssigsilicierung). Das Silicium reagiert dabei mit dem Kohlenstoff zu Siliciumcarbid (SiC-Keramik). Durch die Verwendung von kostengünstigen Ausgangsstoffen und die Möglichkeit der endkonturnahen Fertigung bieten biogene SiC-Werkstoffe sowohl technische als auch wirtschaftliche Vorteile gegenüber den herkömmlichen SiC- und SiSiC-Keramiken.

Eine weitere Entwicklung wurde in einem gemeinsamen Projekt zwischen dem Kunststoff-Zentrum SKZ und der Universität Bayreuth realisiert. Das vorgestellte Projekt beschäftigt sich mit der Entwicklung eines innovativen Verfahrenswegs zur Herstellung technischer Keramik aus Wood Polymer Composites (WPC). Da WPC genauso wie klassische Kunststoffe durch Extrusion und Spritzguss thermoplastisch verarbeitbar sind, ist ein großer Vorteil dieses innovativen Verfahrens im Vergleich zur Herstellung von SiC aus klassischen Holzwerkstoffen die Möglichkeit zur Herstellung von komplexeren Geometrien bei reduzierter mechanischer Endbearbeitung.



SKZ – Das Kunststoff-Zentrum
Dipl.-Ing. Martina Schubert
m.schubert@skz.de
www.skz.de



© Fraunhofer FEP

Forscherin vom Fraunhofer IPMS präsentiert eine flexible OLED mit neuem Barrierschichtsystem

Kostengünstige Verkapselung flexibler OLEDs

Der Traum einer preiswerten, energiesparenden Beleuchtung im großen Maßstab ist Dank den von Fraunhofer Forschern entwickelten Barrierschichtsystemen für flexible OLEDs ein Stück näher gerückt

Die organische Leuchtdiode (OLED) gilt als ein Leuchtmittel der Zukunft, das die heute üblichen Glühlampen mit ablösen könnte. Die Entwicklung von flexiblen OLEDs, die im Rolle-zu-Rolle Verfahren in industriellen Anlagen in großem Maßstab produziert werden können, verspricht große Kostenersparnis.

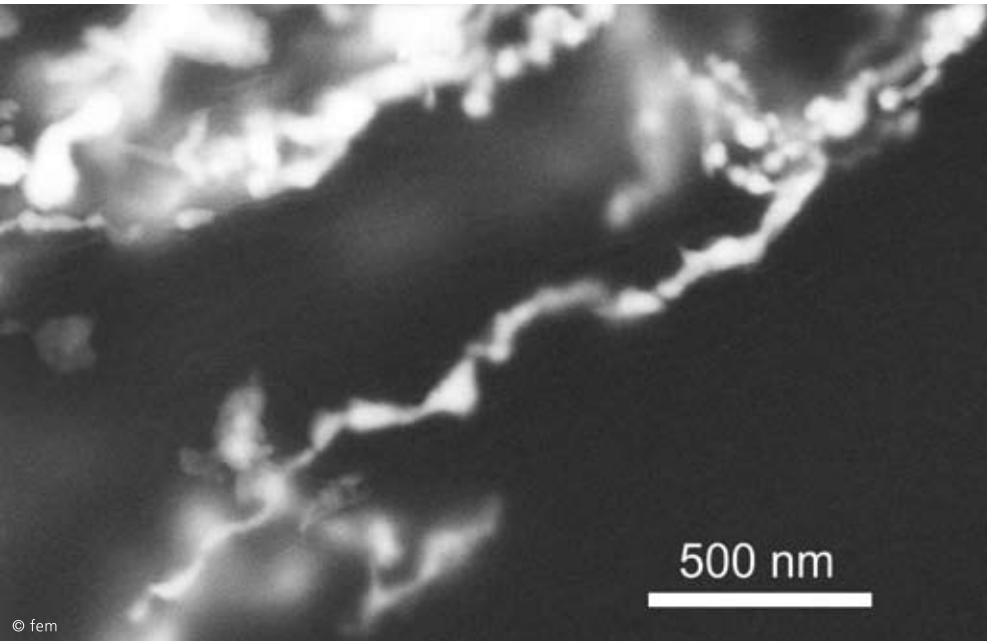
Überaus wichtig für eine lange Lebensdauer flexibler OLEDs ist die homogene Verkapselung der leuchtenden OLED-Schichten mit transparenten Barrierschichten, da das Eindringen kleinster Mengen Feuchtigkeit oder Sauerstoff die OLED stark beschädigt.

Den Wissenschaftlern des Fraunhofer-Institutes für Photonische Mikrosysteme IPMS und des Fraunhofer-Institutes für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP ist es gelungen, flexible, großflächige OLEDs mit den notwendigen Barrierschichten herzustellen. In einem Verbundprojekt (BMBF, FKZ 13N8858 und 13N8857) konnten die Forscher in ihrer Rolle-zu-Rolle-Beschichtungsanlage erstmals OLED-Materialien auf eine preisgünstige Aluminiumfolie aufbringen und mit dem vom Fraunhofer FEP patentierten Schichtsystem verkapseln, ohne die Leuchtfähigkeit der Folie zu beeinträchtigen.

Das Ziel des noch bis Mitte 2012 laufenden Projektes ist die Rolle-zu-Rolle Herstellung von flexiblen OLEDs auf einer Breite von 300 mm. Neben OLEDs können auch weitere Bauteile, wie z. B. organische Solarzellen oder Speichersysteme, mittelfristig realisiert werden.



Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP
Annett Arnold
annett.arnold@fep.fraunhofer.de
www.fep.fraunhofer.de



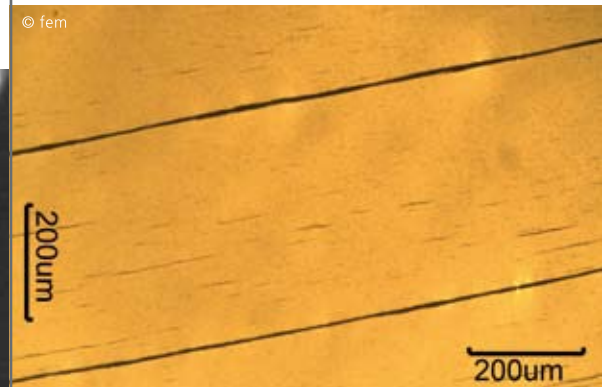
Elektronenmikroskopische Aufnahme einer transparenten Lackbeschichtung mit Ketten von magnetischen Co-Nanopartikeln

AiF/IGF-Projekt „Magnetischer Nanolack“

Für transparente, elektrisch leitfähige Beschichtungen gibt es vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, beispielsweise als transparente Elektroden in der Display- oder Solartechnologie oder als transparente abschirmende Beschichtungen bei Handy-displays. Zurzeit werden dabei überwiegend Indium-Zinn-Oxid (ITO)-Schichten verwendet. Allerdings haben diese Schichten Nachteile gegenüber einem möglichen Ersatz durch transparente leitfähige Beschichtungen aus einem Kunststofflack. Zum einen werden ITO-Schichten aufgesputtert oder aufgedampft. Bei diesen Vakuumverfahren ist es schwierig, die Schichten gleichmäßig auf dreidimensionale oder sehr große Körper aufzubringen. Die Verarbeitung eines Kunststofflacks ist dagegen meist sehr einfach (z. B. durch Auftragung mit dem Pinsel oder mit der Spritzpistole). Außerdem – und das ist der wichtigste Punkt – gibt es bei ITO das Problem einer rasanten Verteuerung und Verknappung der verwendeten Rohstoffe. So gilt Indium als das erste Element, dessen natürliche Vorkommen bald vollständig erschöpft sein werden. Einen Ersatz bzw. eine

Ergänzung zu ITO als transparente, elektrisch leitfähige Beschichtung zu finden, ist deshalb eine besonders wichtige Herausforderung, der sich die Forschung und Entwicklung im Augenblick stellt, und es gibt bereits einige Forschungsaktivitäten in diesem Bereich. Darunter fällt auch das AiF/IGF-Projekt „magnetischer Nanolack“ (AiF 16375 N). Hier werden durch den Zusatz von magnetischen Nanopartikeln zu einem Kunststofflack transparente, elektrisch leitfähige Beschichtungen entwickelt. Der Einsatz von magnetischen Nanopartikeln hat dabei drei Vorteile gegenüber den in vergleichbaren Projekten verwendeten nicht-magnetischen Nanopartikeln. Zum einen können die magnetischen Nanopartikel innerhalb der Beschichtung durch ein Magnetfeld, das während des Aushärtens des Lackes angelegt wird, strukturiert werden. Durch diese erzwungene Strukturierung lassen sich schon bei geringer Füllstoffkonzentration – unterhalb der Perkolationsgrenze und damit bei noch hoher Transparenz – gute elektrische Leitfähigkeiten erzielen. Zudem können auf diese Weise auch transparente, magnetische Beschichtungen hergestellt wer-

© fem



Lichtmikroskopische Aufnahme einer transparenten Lackbeschichtung mit Ketten von magnetischen CoNi-Nanodrähten



Beschichtungen mit „magnetischen Nanolack“ bei unterschiedlichen Konzentrationen der Nanopartikel

Unsere Partner:

Physikalisch-
Chemisches
Institut

KIRSCH
KUNSTSTOFFTECHNIK

den, die zur Abschirmung von Magnetfeldern in elektronischen Baugruppen dienen können, bzw. die die elektromagnetische Abschirmung von elektrischen Geräten noch begünstigen sollten. Außerdem sollten solche Beschichtungen einen richtungsabhängigen Tunnel-Magnetowiderstands(MR)-Effekt zeigen. Dies bietet ein vergleichbares Anwendungspotential wie die Winkelabhängigkeit des Gigantischen-MR-Effektes, die u. a. bei der Positionssensorik ausgenutzt wird (z. B. Drehzahlmesser, Drehwahlschalter für Haushaltsgeräte).

forschungsinstitut
fem
edelmetalle &
metallchemie

Forschungsinstitut Edelmetalle & Metallchemie

Abteilung: Plasma-Oberflächentechnik / Materialphysik

Dr. Gesa Beck
beck@fem-online.de
www.fem-online.de

Sandwichbauweise für hauptlasttragende Strukturen in der Luftfahrt

Bisher findet die Sandwichbauweise in hauptlasttragenden Strukturen aufgrund von Vorbehalten gegenüber der Resistenz gegen Impactschäden und der Inspezierbarkeit möglicher Schäden im Kern keine Anwendung in zivilen Großflugzeugen.

Im Rahmen dieses Projektes wurde eine Kastenstruktur in Sandwichbauweise (Bild 2) entwickelt, die aufgrund seines Aufbaus die geforderte Impactresistenz aufweist.

Im Sandwichbereich des ca. 1,30m x 2,30m großen Panels kommt ein Schaumkern aus Hartschaum zum Einsatz. Um die Schadenstoleranz zu verbessern, sind zum einen Doppel-T-Profile in den Schaum eingebracht, die die beiden Deckschichten miteinander verbinden (Bild 3), zum anderen sind CFK-Pins in den Kern eingearbeitet (Bild 4). Die Linsenform der Außenhaut hat ebenfalls positive Auswirkungen auf die Impactresistenz und die Schadenstoleranz.

Die im Übergang von der im Lasteinleitungsbereich verwendeten monolithischen Bauweise zum Sandwich auslaufende Verstärkung vermindert bzw. überbrückt den Steifigkeitssprung in den beiden Strukturbereichen. Um den Steifigkeitssprung zusätzlich zu minimieren, verjüngt sich der Schaumkern im Übergangsbereich.

Der Einsatz von Hartschaumstoff als Kernmaterial und Multiaxialgelege (MAG) als Deckschicht ermöglicht mit den in den Kern eingebetteten Pin- und Doppel-T-Verstärkungen aus CFK-Preforms eine gleichzeitige Harzträngung in einem Schuss mittels Modifiziertem Vakuuminfusionsverfahren (MVI).

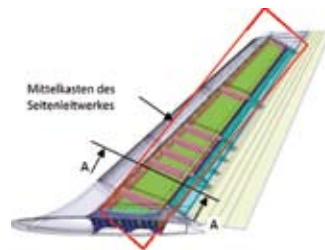


Bild 1: Ansicht eines Seitenleitwerkes

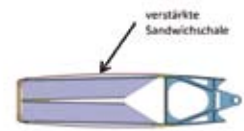


Bild 2: Schnitt A-A

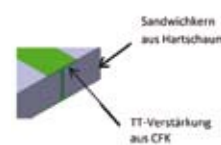


Bild 3: TT-Verstärkung im Sandwichkern

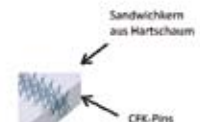


Bild 4: Pinverstärkter Sandwichkern

Dies reduziert den Fertigungsaufwand und damit die Durchlaufzeiten zusätzlich. Die durch die Materialpaarung hervorgerufenen Eigenspannungen lassen sich im Herstellungsprozess durch speziell auf das Bauteil abgestimmte Prozessparameter minimieren. Die hier gewonnenen Erkenntnisse versprechen ein hohes Einsatzpotenzial von CFK-Sandwichbauteilen in hauptlasttragenden Luftfahrtstrukturen.

CTC GmbH

Dr. Martin Röhrig; martin.roehrig@airbus.com

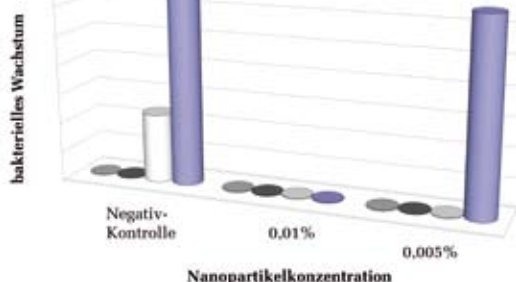
Benjamin Teich; benjamin.teich@airbus.com

www.ctc-gmbh.com



COMPOSITE TECHNOLOGY CENTER STADE

© CAN GmbH



Wirkung kupferhaltiger Partikel der CANdot® Serie D auf das Wachstum von *Staphylococcus aureus* in Flüssigkultur.



CAN GmbH

Dr. Marc Thiry

mt@can-hamburg.de

www.can-hamburg.de

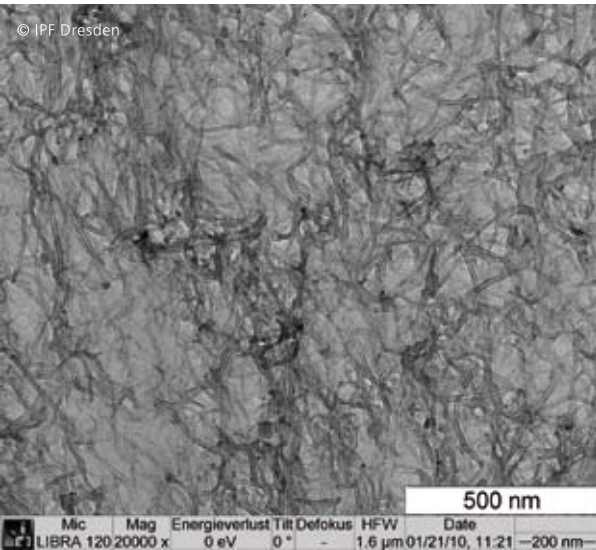
Kupfer- bzw. Magnesiumdotierte Zinkoxid-Nanopartikel mit antibakteriellen Eigenschaften

Auf Grundlage langjähriger Erfahrungen in der Synthese von Nanopartikeln hat die CAN GmbH ein neues Partikelsystem - die CANdot® Serie D - entwickelt. Diese Nanopartikel weisen herausragende antimikrobielle Eigenschaften gegenüber Bakterien und Pilzen auf.

Der Einsatz dieser nicht toxisch wirkenden Nanopartikel im Kosmetikbereich, beispielsweise bei der Aknebehandlung oder der Schuppenbekämpfung, wird derzeit erprobt.

Des Weiteren lassen sich die Nanopartikel der CANdot® Serie D hervorragend in verschiedene Polymere einbetten, ohne deren mechanische Eigenschaften oder Transparenz negativ zu beeinflussen. Auf diese Weise sind Nano-Polymerkomposite mit wachstumshemmenden Eigenschaften herstellbar.

Mikroorganismen und Biofilme stellen in vielen Bereichen ein ernstzunehmendes Problem dar. So genannte Krankenhauskeime wie *Staphylococcus aureus* oder *Pseudomonas aeruginosa* sorgen jährlich europaweit für drei Millionen nosokomiale Infektionen, wovon 50.000 tödlich enden (Stand 2005). Ein großes Problem ist hierbei die zunehmende Antibiotikaresistenz der Bakterien. Durch die Beschichtungen von Oberflächen mit Produkten, die eine Vermehrung solcher Mikroorganismen erschweren oder verhindern, könnte die Zahl der Infektionen in Krankenhäusern deutlich verringert werden.



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme von Halloysite-Nanoröhrchen, die als Füllstoffe die Temperaturbeständigkeit von Fluorkautschuken deutlich erhöhen (M. Auf der Landwehr)

Leitfähig wie Metall: Elastomermatrix gefüllt mit mehrwandigen Kohlenstoffnanoröhren, (CNT-Gehalt: 10 phr, d.h. 10 Prozent Masseanteil im Verbund) Transmissionselektronenmikroskopische Aufnahme (U. Reuter)

Neue Gummiwerkstoffe: Leitfähig bzw. hoch temperaturbeständig

Kautschukinnovationen aus dem Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.

Gummiwerkstoffe mit bisher unerreichten Eigenschaften und damit neuen Anwendungsperspektiven wurden im Rahmen laufender Promotionen unter der Leitung von Prof. Gert Heinrich in der Arbeitsgruppe von Dr. Amit Das am Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF) entwickelt.

Kalaivani Subramaniam gelang erstmals die Herstellung eines Gummiwerkstoffs mit einer sehr hohen elektrischen Leitfähigkeit, die sich der von Metallen sogar annähert. Hergestellt wurde er durch eine Mischungstechnologie, bei der mittels geeigneter niedermolekularer Verbindungen eine große Menge an leitfähigen Kohlenstoff-Nanoröhren optimal in der Kautschukmatrix dispergiert werden konnte. Das Material ist auch mechanisch hervorragend stabil und belastbar. Eingesetzt werden könnte es z. B. für elektronische Schaltkreise auf hochflexiblem Trägermaterial. Mit der neuartigen Kombination von Eigenschaften und Funktionen würden sich diese besser als bisher verfügbare Bauelemente in komplexe Systeme integrieren lassen, u. a. als flexible Roboterteile.

Von Sandip Rooj konnten Elastomere mit einer bisher nicht erreichten Temperaturbeständigkeit hergestellt werden. Die für Elastomere bereits sehr gute Temperaturbeständigkeit von Fluorkautschuken wurde durch die Dispersion und gezielte Einbindung von Halloysite-Nanoröhrchen in die Kautschukmatrix nochmals deutlich erhöht. Die thermische Zersetzungstemperatur wurde von 400 °C auf 450 °C gesteigert, was auch die Dauer-Temperaturbeständigkeit und Lebensdauer bei üblichen Einsatztemperaturen verbessert. Besonders bieten sich die neuartigen robusten Fluorelastomer-Komposite, die auch ein gutes Flammwidrigkeitsverhalten aufweisen, für den Einsatz bei hohen Gebrauchstemperaturen und unter hohem Druck an, zum Beispiel für Hochleistungsdichtungen in Industrieanlagen.



Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.

Kerstin Wustrack
wustrack@ipfdd.de
www.ipfdd.de

Termine

16.-17.11.2011

Nano und Material Symposium
"Material und Prozessinnovationen
für den intelligenten Leichtbau"
(Salzgitter)

15.-17.02.2012

nano tech Tokyo
(Tokyo)

14.03.2012

Material Innovativ 2012
(Rosenheim)

23.-27.04.2012

**NMN und 5 Partner auf dem Nds.
Gemeinschaftsstand "Industrial
Supply/Nano- und Materialinnovationen" in Halle 6**
(HANNOVER MESSE 2012)

22.-24.05.2012

**2nd EOS Conference on Laser Ablation
and Nanoparticle Generation
in Liquids (ANGEL 2012)**
(Taormina, Italien)

09.-11.10.2012

COMPOSITES Europe 2012
(Düsseldorf)

23.-25.10.2012

Materialica 2012
(München)

Nähere Informationen sowie weitere
Veranstaltungshinweise finden Sie unter
www.nmn-ev.de

Landesinitiative NMN als Innovationsschmiede

Ein wesentliches Ziel der Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen (NMN) ist es, nds. Unternehmen und vor allem KMU bei der Entwicklung marktfähiger Produktinnovationen zu unterstützen. In diesem Zusammenhang werden Unternehmen gemeinsam mit der Forschung im gesamten Prozess der Projektarbeit begleitet, von der Ideenfindung über die zielgerichtete Projektentwicklung und Abstimmung mit den Projektträgern bis zum Transfer der Innovation in Wertschöpfung.

Ein Instrument zur Projektentwicklung sind Arbeitskreise und Technologietage. Die Inhalte korrelieren mit den Leitthemen Neue Materialien, Oberflächentechnik und Leichtbau der Landesinitiative NMN. Impulsvorträge von Vertretern der Industrie und Forschung dienen zur Identifikation und Zusammenführung von Technologiebedarfen und Technologieangeboten. Die Veranstaltungen verfolgen das Ziel, Kooperationsprojekte anzustoßen und den Technologietransfer zu unterstützen.

Nachfolgend ein Auszug aus Arbeitskreisen und Technologietagen:

- Verantwortungsvoller Umgang mit Nanomaterialien
- Antibakterielle Kupferwerkstoffe
- Naturfasern – Innovative Werkzeugkonzepte
- Neue Nanomaterialien in der Medizin
- Serienfertigung von CFK-Strukturen
- Innovative Isolationsmaterialien für die Bauwirtschaft
- Funktionsintegrierter Leichtbau
- Nanoanalytik
- Potenziale und zukünftige Anwendungsmöglichkeiten von Dünnglas

Nutzen auch Sie die Chance auf interessante Gespräche über neueste Entwicklungen und Trends, innovative Impulse und potentielle Projekt- und Kooperationspartner.

Nähere Informationen finden Sie unter www.nmn-ev.de



© NMN e. V.



© NMN e. V.



© NMN e. V.



Nano- und Materialinnovationen | Niedersachsen e.V.

Die Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen (NMN) ist eine Partnerplattform zur Steigerung der Innovationsfähigkeit und der gezielten Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Die Landesinitiative NMN wird durch das niedersächsische Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr gefördert und bündelt niedersächsische Kompetenzen im Bereich der Neuen Materialien, Oberflächentechnik und des Leichtbaus. Als Impulsgeber treibt die Landesinitiative NMN gezielt den Wissens- und Technologietransfer voran und bietet seinen Mitgliedern erweiterte Möglichkeiten, u. a. durch gezielte Fachinformationen und Unterstützung chancenreicher Nano- und Materialthemen, erweiterte Zugänge zu neuen Märkten durch innovative Produktentwicklung sowie die Zusammenführung relevanter Akteure.

Werden auch Sie Mitglied und profitieren Sie von den Mehrwerten einer aktiven Gemeinschaft. Nehmen Sie mit uns Kontakt auf!

Impressum

Herausgeber: NMN e. V. · c/o innos - Sperlisch GmbH
Bürgerstraße 44/42 · 37073 Göttingen
Tel. +49 551 49607-0 · Fax +49 551 49607-49
mail@nmn-ev.de · www.nmn-ev.de

Inhalte: Die Inhalte dieses Newsmagazins werden mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Die Redaktion übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der bereitgestellten Inhalte. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der jeweiligen Institution wieder. Die Rechte für Inhalte und Darstellungen unterliegen dem deutschen Urheber- und Leistungsschutzrecht.

Bildquellen:

Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen. Rechte der Bilder der redaktionellen Beiträge liegen bei der jeweiligen Institution.

Transparente Leistungen – Langzeitbeständige Selbstreinigung und Stickstoffabbau für Beleuchtungstechnik und Architekturelemente

Nanotechnologische Beschichtungen der GXC Coatings GmbH halten seit über 10 Jahren Oberflächen transparent und schmutzfrei.

Die Schichten werden auf Glas, Kunststoffen, Metallen (auch lackierten Oberflächen) aufgetragen und weisen hervorragende Witterungs- und Langzeitbeständigkeiten auf.

Die photokatalytische (Titandioxid) Beschichtung reinigt Oberflächen permanent und reduziert gleichzeitig den Stickstoffgehalt des umgebenden Mikroklimas. Dabei werden organische Stoffe auf der Oberfläche abgebaut und durch gleichzeitige Hydrophilierung durch einen Wasserfilm gleichmäßig abgereinigt.

- ▶ PK Selbstreinigung und Stickstoffabbau für Straßenlaternen-Abdeckungen
- ▶ PK Selbstreinigung und Stickstoffabbau für LED Außenleuchten-Abdeckungen
- ▶ PK Selbstreinigung und Stickstoffabbau für architektonische Außenelemente

info@gxc-coatings.de | www.gxc-coatings.de



In Niedersachsen gibt es noch echte Typen.

Prototypen vor allem.

Nicht nachzumachen.

Unsere Typen sind auch einzigartig: Die Hochleistungslaser aus Niedersachsen bearbeiten jedes Material mit höchster Präzision – zum Beispiel Solarzellen.



Schon entdeckt?

Auch in dieser Anzeige ist ein Pferdeapfel versteckt: nur als kleiner Hinweis auf unsere Produktivität. Und weil bei Innovationen genau wie bei Pferdeäpfeln gilt: Richtig gut ist es erst, wenn's rund ist.

www.innovatives.niedersachsen.de



Nicht stillzuhalten.

Niedersachsen hat auch Prototypen gegen den Stillstand – wir bauen Fahrzeuge, die vor Gefahren warnen, selbst einparken oder sogar komplett allein fahren können.



Niedersachsen

Sie kennen unsere Pferde. Erleben Sie unsere Stärken.


Nano- und Materialinnovationen | Niedersachsen e.V.

Geschäftsstelle

**Nano- und Materialinnovationen
Niedersachsen e. V.**

c/o innos - Sperlich GmbH
Bürgerstraße 44/42
37073 Göttingen

Tel. +49 551 49607-0
Fax +49 551 49607-49
mail@nmn-ev.de
www.nmn-ev.de