

Material**KOMPASS**

Das Magazin der Landesinitiative
Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen

HIGHLIGHTS

Mittelständler aus Niedersachsen entwickeln innovatives Material durch Zugabe von Nanopartikeln

Eine Stimme für die Nanotechnologie in Deutschland

Funktions-Isolierglas: langlebig und zuverlässig

H.C. Starck-Promotionspreis verliehen

Laser für hochreine Nanopartikel



© Ludwig Nano Präzision GmbH

Ausgabe 02-2012 · www.nmn-ev.de

Inhalt

Landesinitiative NMN	4	Hotoprint Elektronik GmbH & Co. KG.	11	Zoz Group	17
Eine Stimme für die Nanotechnologie in Deutschland		Neue Materialien für die Leiterplattenproduktion – Glas		"FuturZement" – Weltweit erste Brücke aus Hochleistungszement	
Leibniz Universität Hannover, LNQE	5	Mettler-Toledo GmbH	12	Salzgitter Flachstahl GmbH	18
Hannover School for Nanotechnology		Der neue Moisture Analyzer HX204 – wenn der Feuchtegehalt zählt		Maßgeschneiderte Beschichtung in engsten Toleranzen	
Fraunhofer WKI	6	Fraunhofer IWU	13	Fraunhofer IFAM	19
Zwei Institute – Zwei Anwendungszentren		Aufbauen statt Abtragen – Generative Fertigungsverfahren eröffnen neue Möglichkeiten für die Gestaltungs- und Herstellungsmöglichkeiten ressourceneffizienter Produkte		Hybridschaum – Metallschaumkugeln in Epoxydharzschaummatrix	
Leibniz-Institut IPF	7	TU Clausthal	14	H.C. Starck GmbH	20
Leitfähige Textilien für Sensoranwendungen		Clausthaler Zentrum für Materialtechnik: Richtfest gefeiert		H.C. Starck-Promotionspreis verliehen	
Landesinitiative NMN	8	Laser Zentrum Hannover e. V.	15	EZD	20
AkteureVertreter aus Forschung und Industrie erhielten Einblicke in die MEMS-Welt der SCHOTT AG		Automatisiertes Hochleistungsauftragsschweißen großflächiger Schutzschichten		Europäisches Zentrum für Dispersionstechnologien (EZD) entsteht in Selb!	
LNP GmbH	9	Medizinische Hochschule Hannover	15	Landesinitiative NMN	21
Mittelständler aus Niedersachsen entwickeln innovatives Material durch Zugabe von Nanopartikeln		BioMedimplant: In vitro 3D Hautirritationstest statt Tierversuche		Starke Partner auf internationalem Parkett	
Landesinitiative NMN	10	Hahlbrock GmbH	16	Deutscher Verband Nanotechnologie e. V.	22
Nano- und Materialinnovationen auf der HANNOVER MESSE 2013		Upgrade des ULTIMATE-Fahrsimulators für Renault		Laser für hochreine Nanopartikel	
FH Hannover	11			Fraunhofer IST-APP	22
Electrospinning – Funktionale Mikro- und Nanobeschichtungen				Fraunhofer-Anwendungszentrum für Plasma und Photonic IST-APP in Göttingen	



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, Oberflächen 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 - 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

Layout/Konzeption: innos - Sperlich GmbH
www.innos-sperlich.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.



Niedersächsisches Ministerium für
Wirtschaft, Arbeit und Verkehr

Innovationen sind der Schlüssel für internationale Wettbewerbsfähigkeit, Wachstum und Beschäftigung. Die niedersächsische Landesregierung hat sich deshalb das Ziel gesetzt, die Innovationsfähigkeit insbesondere der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zu stärken und Zukunftsmärkte zu erschließen. Hierfür weisen Neue Materialien in den unterschiedlichsten Technologiefeldern ein besonderes Innovationspotential auf.

Die Zusammenarbeit verschiedener Branchen und Wertschöpfungsstufen ermöglicht es, neue Ideen voranzutreiben. Mit der Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen (NMN) unterstützt und fördert das Land Niedersachsen die Vernetzung niedersächsischer Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft in den Themenfeldern Neue Materialien, Leichtbau und Oberflächen sowie der Prozesstechnologie als Querschnittsthema.

Der NMN-Materialkompass bietet Ihnen interessante Informationen zu den aktuellen innovativen Entwicklungen, Produkten und Dienstleistungen im Zielfeld Neuer Materialien. Ich wünsche Ihnen eine erkenntnisreiche Lektüre und zahlreiche neue Anregungen.

Bleiben Sie innovativ!

Jörg Bode

Niedersächsischer Minister für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr



Im Bereich der Neuen Materialien tut sich einiges. Die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Produkte steigen stetig und mit ihnen der Innovationswettbewerb. Für die Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft bedeutet dies eine große Herausforderung. Nur durch Zusammenarbeit und Kooperationen können positive Synergieeffekte geschaffen werden.

Um diese Herausforderungen zu meistern, stellt die Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen eine ausgezeichnete Informations- und Kooperationsplattform dar. Sie konzentriert sich auf die Vernetzung der Partner sowie die Förderung und Begleitung von Kooperationen zur Entwicklung marktfähiger Produkte. Die Mitglieder profitieren dabei sowohl von den erstklassigen Serviceleistungen als auch von dem Zugang zu neuen Technologien und Märkten.

Mit der vierten Ausgabe des NMN-Materialkompass erhalten Sie informative Berichte zu den aktuellen Innovationen und Leistungsprofilen ausgewählter Mitglieder und Partner unseres Netzwerks. Außerdem informieren wir Sie über die neusten Entwicklungen in der Branche und Aktivitäten der Landesinitiative. Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen und innovative Ideen.

Florian W. Haacke

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



Dr. Ralph Nonninger, Präsident des DV Nano, (links) nimmt den Mitgliedsantrag des NMN e.V. vom Vorstandsvorsitzenden Florian Haacke entgegen

Eine Stimme für die Nanotechnologie in Deutschland

Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen e. V. begleitet die Vorstellung des Deutschen Verbandes Nanotechnologie in Berlin

Nanotechnologie revolutioniert unseren Alltag. Nahezu täglich kommen neue Produkte und Anwendungen auf den Markt. Doch während ihre wirtschaftliche Bedeutung wächst, fehlte bislang eine Interessenvertretung für die Menschen, die diese Technologie vorantreiben. Diese Lücke wurde mit der Gründung des Deutschen Verbandes Nanotechnologie (DV Nano) e. V. geschlossen.

Am 9. März 2012 stellte Dr. Ralph Nonninger, Präsident des DV Nano, im Rahmen einer Pressekonferenz die Ziele, Aufgaben und Positionen des Verbandes in der Vertretung des Saarlandes beim Bund in Berlin vor: „Deutschland nimmt in der Nanotechnologieentwicklung eine internationale Spitzenposition ein. Wir tragen dafür Verantwortung, diese Position auszubauen, indem wir die Forschung intensivieren und Unternehmer ermutigen, marktfähige Produkte zu entwickeln und damit zukunftsfähige und sichere Arbeitsplätze zu schaffen. Die Nanotechnologie wird weltweit ihren Weg fortsetzen. Deutschland sollte dabei sein“.

Der DV Nano wurde am 3. November 2011 in Saarbrücken mit einem Vertreter des Nano- und Materialinnovationen

Niedersachsen (NMN) e. V. gegründet und ist der erste überregionale Fachverband auf dem Gebiet der Nanotechnologie. Der NMN e. V. und die gleichnamige Niedersächsische Landesinitiative sind über den Leiter der Geschäftsstelle des NMN e. V., Dr. Andreas Baar, im Vorstand des DV Nano vertreten. Darüber hinaus fungiert der NMN e. V. als regionale Geschäftsstelle des DV Nano.

Die Nanotechnologie ist für das Land Niedersachsen ein wichtiger innovationspolitischer Schwerpunkt. Das Land fördert z. B. Nano-Anwendungen in der Oberflächentechnik, der Mikro-Nano-Integration und im Leichtbau. 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 (inklusive Nanomaterialien), Oberflächen und des Leichtbaus.

Nähere Informationen zum Deutschen Verband Nanotechnologie e. V. finden Sie unter www.dv-nano.de



Arbeitskreis Magnesium: „Magnesium-Recycling / Magnesium-Schutztechnik“



HANNOVER MESSE



Arbeitskreis "Naturfasern"



Technologietag Schott: „Neue Produkte & Technologien revolutionieren die MEMS-Welt“



Workshop "Leichtbau in der Elektromobilität"

Impressionen 2012

Hannover School for Nanotechnology

Niedersächsisches Promotionsprogramm bewilligt!

Das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) hat elf neue Niedersächsische Promotionsprogramme bewilligt, darunter die „Hannover School for Nanotechnology“ mit Partnern aus dem Forschungszentrum Laboratorium für Nano- und Quantenengineering der Leibniz Universität und aus der Hochschule Hannover. Bewilligt wurden fünfzehn Stipendien und Mittel für Sach- und Reisekosten der Stipendiatinnen und Stipendiaten, die gesamte Fördersumme beträgt 1.000.000,- Euro für einen Zeitraum von vier Jahren.

Die Nanotechnologie gilt als eine der aussichtsreichsten Schlüsseltechnologien, die zur Lösung vieler Probleme der Menschheit beitragen kann. Eine der wichtigsten Fragen der heutigen Zeit ist hierbei, den immer weiter steigenden Energiebedarf bei zu Ende gehenden Ressourcen zu decken und gleichzeitig die Umwelt zu schonen. Die Wandlung, der Transport und die Speicherung von Energie sind grundlegende Fragen für die Zukunft unserer Gesellschaft. Das Gebiet der Nanotechnologie kann hier wichtige Beiträge leisten, durch verbessertes Grundlagenverständnis, durch neue Anwendungen und marktfähige Produkte. Energieprozesse müssen auf der Nanoskala verstanden werden. Mit Nanomaterialien und durch Nanoengineering werden diese verbessert und revolutionär neue Wege zur Energiewandlung, Energiespeicherung oder Energietransport gefunden werden.

Die Nanotechnologie ist eine sehr interdisziplinäre Wissenschaft, sie verlangt Kenntnisse in Chemie, Physik, Elektrotechnik und Maschinenbau. Nanotechnologisch orientierte Arbeitskreise der Leibniz Universität Hannover haben sich seit Jahren interdisziplinär im Forschungszentrum Laboratorium für Nano- und Quantenengineering (LNQE) vernetzt. Dieser Verbund schafft nicht nur eine Basis für gemeinsame Forschungsaktivitäten, sondern engagiert sich besonders für die Ausbildung einer neuen Generation von Forscherinnen und Forschern, deren interdisziplinäre Kompetenzen sie zur effektiven transdisziplinären Kommunikation zwischen den Fächern befähigt. Unter Federführung des LNQE wird deshalb schon seit einigen Jahren der Bachelor- und Masterstudiengang „Nanotechnologie“ angeboten. Mit der jetzt bewilligten Hannover School for Nanotechnology (HSN) wird die interdisziplinäre Ausbildung konsequent auf der Doktorandenebene fortgeführt.

Die HSN richtet sich gezielt an exzellente junge Studierende aus der ganzen Welt, um diese bestmöglich auf dem Gebiet der Nanotechnologie auszubilden. Ein wichtiges Ziel ist, eine möglichst kurze Promotionsdauer auch für internationale Studierende zu erreichen und gleichzeitig Spitzenforschungsergebnisse zu erzielen. Das Programm hat flexible Einstiegszeitpunkte: direkt nach dem Bachelor-Abschluss, während der Masterzeit oder mit Master-Abschluss, um so exzellente Studierende auf allen Stufen aufnehmen zu können.

Neben dem eigentlichen Promotionsthema wird den Stipendiatinnen und Stipendiaten ein maßgeschneidertes Lehrangebot angeboten. Dies beinhaltet Nanotechnologie-Kurse, Seminare, Kolloquien, Kurse zur Förderung von persönlichen Fähigkeiten, und insbesondere spezielle Veranstaltungen, die einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanotechnologie lehren. Ein besonderer Schwerpunkt von HSN

soll darüber hinaus die Förderung von jungen Wissenschaftlerinnen sein, zum einem sollen möglichst viele Frauen für die HSN gewonnen werden, zum anderen sollen Sie im besonderem Maße unterstützt und gefördert werden. Für die besten Stipendiatinnen und Stipendiaten bietet die HSN nach einer Evaluation eine Fast-Track Option an, mit der die Förderung mit einem Stipendium bereits während der Masterzeit beginnt. Es wird dann der Masterabschluss erworben und nach zwei Jahren dann mit Promotion abgeschlossen.

Die HSN wird ihre räumliche Basis im neu errichteten Forschungsbau des LNQE finden. Dieser Nanotechnologie-Forschungsbau bietet neueste Labore und Reinräume für Spitzenforschung und die Büroflächen sind ideal für kommunikative Interaktion ausgerichtet, so dass die Stipendiatinnen und Stipendiaten gemeinsam „unter einem Dach“ ausgebildet werden können.

Die HSN vereint Partner aus dem LNQE und der Hochschule Hannover (HsH). Hierdurch wird es möglich, auch exzellenten Absolventen der HsH den Zugang zur Promotion zu ermöglichen. Die Betreuung der Doktorandinnen und Doktoranden wird gemeinschaftlich durch Partner aus der Leibniz Universität Hannover und der Hochschule Hannover übernommen. Die im LNQE gewonnenen Grundlagenerkenntnisse werden durch die Partner in der HsH in Anwendungen überführt. Darüber hinaus kann die HSN auf ein exzellentes Netzwerk sowohl regionaler als auch internationaler Kooperationspartner zugreifen.



Laboratorium für Nano- und Quantenengineering (LNQE), Leibniz Universität Hannover

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



LNQE Forschungsbau am Schneiderberg 39, 30167 Hannover, Deutschland. Zur Verwirklichung seiner Ziele betreibt das LNQE ein eigenes Forschungsgebäude in Hannover mit Laboren, Geräten etc. und insbesondere Reinräumen.



**Fraunhofer-Institut für Holzforschung,
Wilhelm-Klauditz-Institut WKI**
Simone Peist
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
simone.peist@wki.fraunhofer.de
www.wki.fraunhofer.de



Präsidentin der HAWK Göttingen, Prof. Dr. Christiane Dienel, Nds. Ministerin für Kultur und Wissenschaft, Prof. Dr. Johanna Wanka, Forschungsvorstand der Fraunhofer-Gesellschaft, Prof. Dr. Ulrich Buller und Präsidentin der Hochschule Hannover, Prof. Dr. Rosemarie Kerkow-Weil

Zwei Institute – Zwei Anwendungszentren

Jetzt ist es offiziell: Das Fraunhofer IST und WKI starten ihre Arbeit in den neuen Fraunhofer-Anwendungszentren zu den Themen Atmosphärendruck-Plasmen in Göttingen und Holzfaserforschung in Hannover.

Aufgrund der zunehmenden Bedeutung und der erzielten Erfolge in der anwendungsorientierten Forschung an Fachhochschulen etabliert die Fraunhofer-Gesellschaft mit dem Modell »Fraunhofer-Anwendungszentrum« eine neue Kooperationsplattform zum weiteren Ausbau des Innovationspotenzials an ausgewählten Fachhochschulen.

Das Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST arbeitet jetzt auch in Göttingen am effizienten und ressourcenschonenden Einsatz von Plasmatechnologie für kommerzielle Produkte. Das geplante Anwendungszentrum hat sich zum Ziel gesetzt, mittels maßgeschneiderter Plasmatechnologie die wichtigen Anwendungsgebiete Hygiene,

Umwelt, Gesundheit, Bioengineering, Energietechnik und Produktion zu bedienen. Das Anwendungszentrum des Fraunhofer WKI befasst sich mit allen Fragen der höherwertigen Nutzung von Holzfasernstoffen und Holzfasernstoffderivaten für technische Anwendungen. Die Kompetenzen des WKI in der Holzfasern- und Holzwerkstoffherstellung und der Holz-, Cellulose- und Naturstoffchemie sowie die erfolgreiche Arbeit der Hochschule Hannover im Bereich der Naturfaserverbundwerkstoffe sind eine gute Ausgangsbasis für die zukünftige Kooperation beider Institutionen.

Durch die Anbindung von Fraunhofer-Anwendungszentren an Hochschulen wie die HAWK in Göttingen und die Hochschule Hannover soll das Innovationspotenzial und die Kooperation mit mittelständischen Unternehmen gestärkt werden. Finanziert wird die mehrjährige Integrationsphase aus Mitteln des Landes Niedersachsen.



Nano- und Materialinnovationen | Niedersachsen e.V.

www.nmn-ev.de

INNOVATIONEN
in Niedersachsen
beschleunigen...

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



Niedersachsen

www.innovatives.niedersachsen.de

Leitfähige Textilien für Sensoranwendungen



© Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF)

Fäden aus Polymer-CNT-Nanokomposite und textile Struktur mit eingearbeiteten Polymer-CNT-Fäden

Am Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF) werden in interdisziplinärer Zusammenarbeit von Chemikern, Physikern und Ingenieuren für eine Vielzahl von Anwendungsfeldern multifunktionale Polymerwerkstoffe maßgeschneidert entwickelt. Materialeigenschaften und Funktionen technischer Systeme werden auf völlig neue Weise in „intelligente“ Materialien integriert.

Elektrisch leitfähige Komposite aus Polymeren und Kohlenstoffnanoröhren (carbon nanotubes, CNTs) können zur Detektion von Umwelteinflüssen angewendet werden, da das im Material ausgebildete Netzwerk aus CNTs über Änderungen der Struktur der Polymermatrix auf Temperaturänderungen, mechanische Deformationen oder Kontakt mit Dämpfen bzw. Lösungsmitteln mit mess-

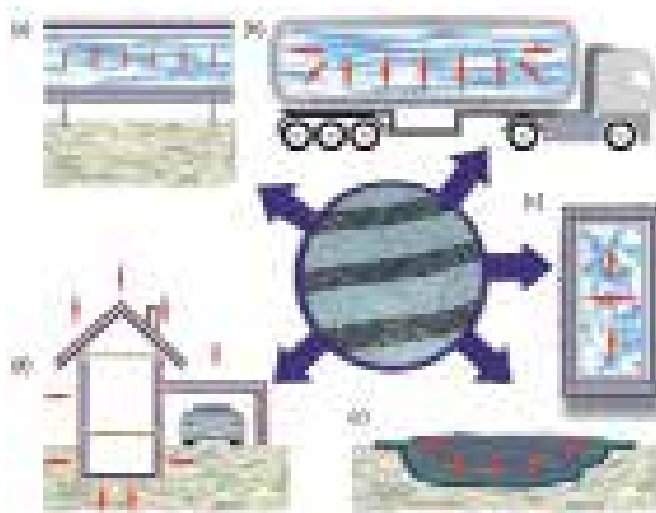
baren Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit reagiert.

Einem Team um Frau Dr. Petra Pötschke gelang es, mittels herkömmlicher Schmelzeverarbeitung auf Extrudern elektrisch leitfähige Polymer-CNT-Komposite zu erzeugen, die zu Fasern versponnen werden konnten. Derartige Fasern lassen sich beispielsweise in großflächige Textilstrukturen einarbeiten. Solche Sensortextilien können zum Beispiel im Bauwesen dort eingesetzt werden, wo Leckagen sehr frühzeitig erkannt werden müssen, um teure Folgeschäden zu vermeiden. Da die Überwachungsfunktion direkt im Material integriert und jederzeit aktiv ist, könnten Defekte auch an unzugänglichen Stellen, wie bei unter der Erde verlegten Rohrleitungen, ortsaufgelöst und zeitnah detektiert werden.



Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF)

Dr. Petra Pötschke
poe@ipfdd.de
www.ipfdd.de



© Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF)

Sensorisches Textil für die Leckage-Detektion in Rohrleitungen (a), Tankanlagen (b, c) und im Bauwesen (d, e)

Vertreter aus Forschung und Industrie erhielten Einblicke in die MEMS-Welt der SCHOTT AG

Erfolgreicher Technologietag am 06.11.2012 im Kompetenzzentrum der SCHOTT AG



Teilnehmer des Technologietages bei der SCHOTT AG in Grünenplan

Die SCHOTT AG ist ein internationaler Technologiekonzern, der seit mehr als 125 Jahren Spezialglas, Spezialwerkstoffe, Komponenten und Systeme entwickelt und produziert. SCHOTT Advanced Optics in Grünenplan ist ein Kompetenzzentrum für die Herstellung von Dünn- und Spezialgläsern für Anwendungen in der Medizintechnik, der Halbleiterindustrie, der Optik und Optoelektronik. Die Produktion Herstellung ultradünner Gläser in den unterschiedlichsten Ausführungen nimmt bei SCHOTT in Grünenplan eine besondere Stellung ein.

Eines der neu entwickelten Produkte ist MEMpax®, ein ultradünnes Borosilikatglas, welches aufgrund seiner feuerverfestigten Oberflächen und seiner chemischen und physikalischen Eigenschaften, vergleichbar denen des weltbekannten SCHOTT Borofloat® 33, der vergleichsweise geringen Dicke (Dickenspektrum zwischen 100 µm und 700 µm), der sehr guten Nichtleitereigenschaften infolge des geringen Alkaligehaltes, der geringen Eigenfluoreszenz und der Möglichkeit des direkten anodischen Bondens in Verbindung mit Silizium-Wafern, völlig neue Möglichkeiten in der MEMS-Industrie eröffnet. Die Entwicklung des Produktes MEMpax® ist ein vom Land Niedersachsen unterstütztes Projekt.

Mit Blick auf die enorme Dynamik dieser Märkte initiierte der NMN e. V. in Zusammenarbeit mit der SCHOTT AG den Technologietag „Neue Produkte & Technologien revolutionieren die MEMS-Welt“ am 06.11.2012 in Grünenplan.

Die Veranstaltung gab Vertretern aus Forschung und Industrie die Möglichkeit, aktuelle Entwicklungen, Bedarfe und Kompetenzen im Zielfeld MEMS zu adressieren. Rund 30 Teilnehmer nutzten die Chance, im Expertenkreis über Synergien und Kooperationsmöglichkeiten im Bereich Dünnglas zu diskutieren und sich über aktuelle Trends und Anwendungen auszutauschen.

Die Besichtigung ausgewählter Bereiche der Dünnglasfertigung bildete u. a. ein Highlight der Veranstaltung.

Im Rahmen der Vortragsreihe präsentierten Vertreter aus Wirtschaft und Wissenschaft, u. a. das Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS, das Laser-Laboratorium Göttingen e. V., die Robert Bosch GmbH sowie das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM aktuelle Entwicklungen und Anwendungen im Zielfeld.

In der anschließenden Diskussionsrunde wurden aktuelle Fragestellungen, Handlungskonsequenzen und Projektinitiativen mit Unterstützung der Teilnehmer abgeleitet. Diese werden im Nachgang in Arbeitsgruppen mit Unterstützung der Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen weiter diskutiert und vorangetrieben, wobei zusätzliche Akteure jederzeit herzlich willkommen sind. Wenn Sie Interesse an einer Teilnahme an den Arbeitsgruppen, an den Ergebnissen aus dem Arbeitskreis haben oder einen Beitrag vor allem in den Bereichen Charakterisierung, Funktionalisierung, Monitoring und Strukturierung im Zielfeld MEMS beitragen möchten, wenden Sie sich bitte an die Geschäftsstelle der LI NMN.



© Ludwig Nano Präzision GmbH

LNP
LUDWIG NANO PRÄZISION GMBH

Ludwig Nano Präzision GmbH

Josef Ludwig

Josef.Ludwig@LNP-Northeim.de

www.LNP-Northeim.de

Dreipunktmessung einer CNH-modifizierten Kunststoffprobe

Mittelständler aus Niedersachsen entwickeln innovatives Material durch Zugabe von Nanopartikeln

Ludwig Nano Präzision GmbH und TIE GmbH führen Machbarkeitsstudie mit großem Erfolg durch

Im Rahmen einer von der Arbeitsgemeinschaft der Nanotechnologie-Kompetenzzentren Deutschlands (AGeNT-D) geförderten Machbarkeitsstudie ist es der Ludwig Nano Präzision GmbH in Zusammenarbeit mit der TIE GmbH gelungen, Kunststoffe mit unterschiedlichen Anteilen von Carbon Nanohorns (CNH) zu mischen und diesen Spritzguss technisch zu Proben zu verarbeiten. Das Projekt wurde von der Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen (NMN) unterstützt und befürwortet.

Die entstandenen Probekörper werden zurzeit durch Dreipunktmessung bzw. Kugeldruckverfahren untersucht. Die ersten Ergebnisse zeigen bereits einen signifikanten Anstieg des E-Moduls von bis zu 50% gegenüber dem reinen Werkstoff. Weitere Tests zur Ermittlung ergänzender mechanischer Werkstoffkenngrößen, wie Festigkeit,

Dehnung etc., folgen.

Für Interessenten ist die Ludwig Nano Präzision GmbH gern bereit, weitere Probenkörper sowie Kundenwerkstücke (Funktionsmuster) bis zur Baugröße 30 mm x 10 mm x 10 mm zu fertigen und zu untersuchen.

Die Ludwig Nano Präzision GmbH (LNP) ist als mittelständisches Unternehmen spezialisiert auf die Konzeption und Entwicklung von hochwertigen und innovativen Produkten aus den Bereichen Messtechnik, Optik und Feinstgerätebau. Neben der Zeichnungserstellung werden auf Kundenwunsch auch Prototypen und Kleinserien geliefert. Die technische Betreuung der Einführung der neuen Produkte vor Ort ist dabei eine Selbstverständlichkeit. Darüber hinaus gehören sowohl die Berechnung und Dimensionierung von Antrieben, Statik, Dynamik und Festigkeit

als auch die Überprüfung von Funktionalität und Genauigkeit durch hochwertige Mess- und Prüfmittel im Nanometerbereich zu den Aufgabenfeldern der Ludwig Nano Präzision GmbH. Diese anspruchsvollen Aufgaben werden mit Hilfe eines hochqualifizierten Teams und modernsten, hochwertigen CAD- und FEM-Berechnungswerkzeugen gelöst. Durch die fast dreißigjährige Erfahrung in den Bereichen Automobil-, Computer- und Messtechnik und dem Feinstgerätebau können dabei Lösungen und Produkte auf höchstem Niveau gewährleistet werden. Die Innovationsstärke des Unternehmens zeigt sich durch diverse Schutzrechtsanmeldung sowohl bei LNP als auch bei deren Kunden.

Die Ludwig Nano Präzision GmbH ist Mitglied im Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen e. V.

Nano- und Materialinnovationen auf der HANNOVER MESSE 2013

Landesinitiative NMN und Partner auf dem Niedersächsischen Gemeinschaftsstand "Industrial Supply/Nano- und Materialinnovationen" in Halle 6

Aussteller



Die HANNOVER MESSE ist kraftvoller Impulsgeber für zukünftige Trends, eine Informationsplattform für internationale Fachkontakte und ein Schauplatz für innovative Produkte und Dienstleistungen.

Über 1.500 Aussteller im Rahmen der Leitmesse „Industrial Supply“ auf der HM 2012 bestätigen die stetig wachsende Nachfrage nach innovativen Werkstoffen, Fertigungsverfahren und Produkten. Nano- und Materialinnovationen sind ein wesentlicher Treiber technologischer Entwicklungen in einer Vielzahl von Branchen.



Das Niedersächsische Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr fördert in diesem Bereich die Teilnahme kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) auf dem attraktiv gestalteten Gemeinschaftsstand im Zielfeld „Industrial Supply/Nano- und Materialinnovationen“.

Die Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen stellt auf diesem Gemeinschaftsstand gemeinsam mit Netzwerkpartnern Produktinnovationen und Dienstleistungen vor. Dabei präsentieren sich ausgewählte Partner (nebenstehend aufgeführt) dem internationalen Publikum in bester Lage der Halle 6.

Besuchen Sie uns auf der HANNOVER MESSE 2013!

Electrospinning – Funktionale Mikro- und Nanobeschichtungen

Electrospinning ist ein seit langer Zeit etabliertes Verfahren zur Herstellung von mikro- und nanoskaligen Fäden aus Polymerlösungen und -schmelzen. Die so hergestellten Fasergelege finden Anwendung in unterschiedlichen Bereichen, vom Einsatz als biokompatible Implantatbeschichtung bis hin zum Einsatz in der Filtertechnik. Einzigartiges Merkmal der hergestellten Beschichtungen ist das hohe Verhältnis von Oberfläche zu Volumen.

Variationen der Fasergelege für die unterschiedlichen Verwendungszwecke können dabei in der Geometrie sowie der Zusammensetzung erfolgen. Möglich ist z.B. das Verspinnen von Polymeren in die funktionale Mikro- und Nanopartikel dispergiert wurden. Auf diese Weise lassen sich aktive Beschichtungen mit

großer Oberfläche bei gleichzeitig minimalem Materialaufwand herstellen.

Dieses Eigenschaftsprofil wird an der Hochschule Hannover in einem BMBF geförderten Projekt eingesetzt um photokatalytisch aktive und durchströmbare Filtervliese herzustellen. Für die optimale Durchströmbarekeit können unterschiedliche Faserdurchmesser und Porengrößen hergestellt werden. Der Einsatz dieser Filter ist primär für die chemiefreie Entkeimung von biologisch stark kontaminierten Abwässern, z.B. aus Biogasanlagen, gedacht.

Weitere Anwendungen im Bereich der Katalysatorträgertechnik zur Unterstützung chemischer Prozesse sind denkbar und bereits geplant.

Hochschule Hannover
University of Applied Sciences and Arts

Hochschule Hannover, Fakultät II Maschinenbau
und Bioverfahrenstechnik
Werkstoffkunde - Fachgebiet Electrospinning

Folke Dencker
folke.dencker@hs-hannover.de
www.hs-hannover.de/electrospinning



© Hochschule Hannover

Katalytisch aktive Struktur hergestellt mittels Electrospinning

Neue Materialien für die Leiterplattenproduktion - Glas

Gläser gehen neue Wege und werden zukünftig die Standard-FR 4 Harzlaminate in verschiedenen Applikationen ersetzen.

Für die Entwicklung dieses neuen Materialsystems zur Herstellung von Multilayer Leiterplatten, hat sich ein Konsortium aus 3 Instituten sowie 4 Unternehmen gebildet.

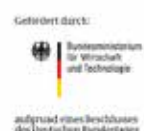
Zukünftig soll es Leiterplatten auf Basis Dünnglaslayern geben. Mit dem Einsatz eines speziellen Borosilikatglases das einen Ausdehnungskoeffizienten hat, der dem von BGA's und Prozessoren entspricht, sollen Baugruppen auch unter extremen Temperatur Wechselbelastungen zuverlässig arbeiten. Darüber hinaus sind mit dem Verzicht auf FR4 Materialien zahlreiche Vorteile bei Adhäsionsverhalten und Dimensionsstabilität zu erzielen.

Die Gläser werden als spezielle Dünngläser mit einer minimalen Stärke von bis zu 50µm eingesetzt damit weisen diese eine gewisse Elastizität auf.

Durch eine Kupferbeschichtung kann auf die Gläser jedes Layout strukturiert werden.

Anschließend werden die strukturierten Glassheets zu Multilayerschaltungen verpresst. Die Bearbeitung dieses Materials stellt verschiedenste Herausforderungen an die Entwicklungspartner. Dieser Mehraufwand ist hinsichtlich der neuen Möglichkeiten des Materials vertretbar.

So wird die Glasübergangstemperatur T_g bei bis zu 350 Grad liegen und Hochfrequenzanwendungen profitieren von der geringen dielektrischen Permittivität. Darüber hinaus bietet sich dieses Material für die Implementierung von optoelektronischen Applikationen an. Lichtwellenleiter können neben Kupferleitern auf oder im Material der Glasinnenlage strukturiert werden.



Das Entwicklungsprojekt wird vom BMWi im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) unterstützt.



© SCHOTT AG

Microsheet (Entwicklungsphase)

Projektpartner



HOTOPRINT

Hotoprint Elektronik GmbH & Co. KG.

Nils Tolle
ntolle@hotoprint.de
www.hotoprint.de
www.rfid-leiterplatte.de

Der neue Moisture Analyzer HX204 – wenn der Feuchtegehalt zählt



Mettler-Toledo GmbH
Labor.DZ@mt.com
www.mt.com/moisture

Volle Kontrolle über Ihren Kunststoff-Produktionsprozess

Die fortschrittliche Halogenheiztechnologie des neuen HX204 Moisture Analyzers ermöglicht eine präzise Temperaturregelung. Eine MonoBloc-Hochleistungswägezelle mit einem Wägebereich von 200 g und einer Auflösung von 0,1 mg sorgt für maximale Genauigkeit beim Wägen, selbst bei geringem Feuchtegehalt. Die innovative, hängende Waagschale eliminiert negative Einflüsse thermischer Effekte auf die Wägezelle und verbessert somit die Messleistung. Das Gerät ermöglicht eine vollständige Prozesskontrolle. So zeigen Echtzeitgrafiken die Trocknungskurve für jede Messung an. Trends beim Feuchtegehalt werden mithilfe integrierter Kontrollgrafiken überwacht und Gut-Schlecht-Bewertungen werden durch die Erstellung individueller Kontrollgrenzen für jedes Produkt vereinfacht.

Der HX204 kann bei Betriebstemperatur justiert und kalibriert werden. Dadurch arbeitet das Instrument optimal unter den spezifischen Arbeitsbedingungen des Anwenders. Die eingebaute LevelControl-Funktion warnt den Benutzer, wenn das Instrument nicht ordnungsgemäß ausgerichtet ist. Die vollautomatische Kalibriertechnologie (FACT) macht häufige manuelle Tests mit externen Gewichten überflüssig. Die Waage wird mithilfe interner Gewichte justiert und kalibriert, sodass stets genaue Resultate erzielt werden. Um die Einhaltung von Qualitätsrichtlinien zu gewährleisten, können individuelle Benutzerrechte eingerichtet werden. Personalisierte Startbildschirme zeigen nur Informationen an, die für die tägliche Arbeit benötigt werden. Passwortschutz und die Vergabe von Zugangsrechten verhindern Fehler und gewährleisten die Einhaltung der SOPs. Trocknungsverfahren können schnell und fehlerfrei über Shortcuts mit nur einem Tastendruck gestartet werden.

Referenzsubstanz für konsistent gute Resultate

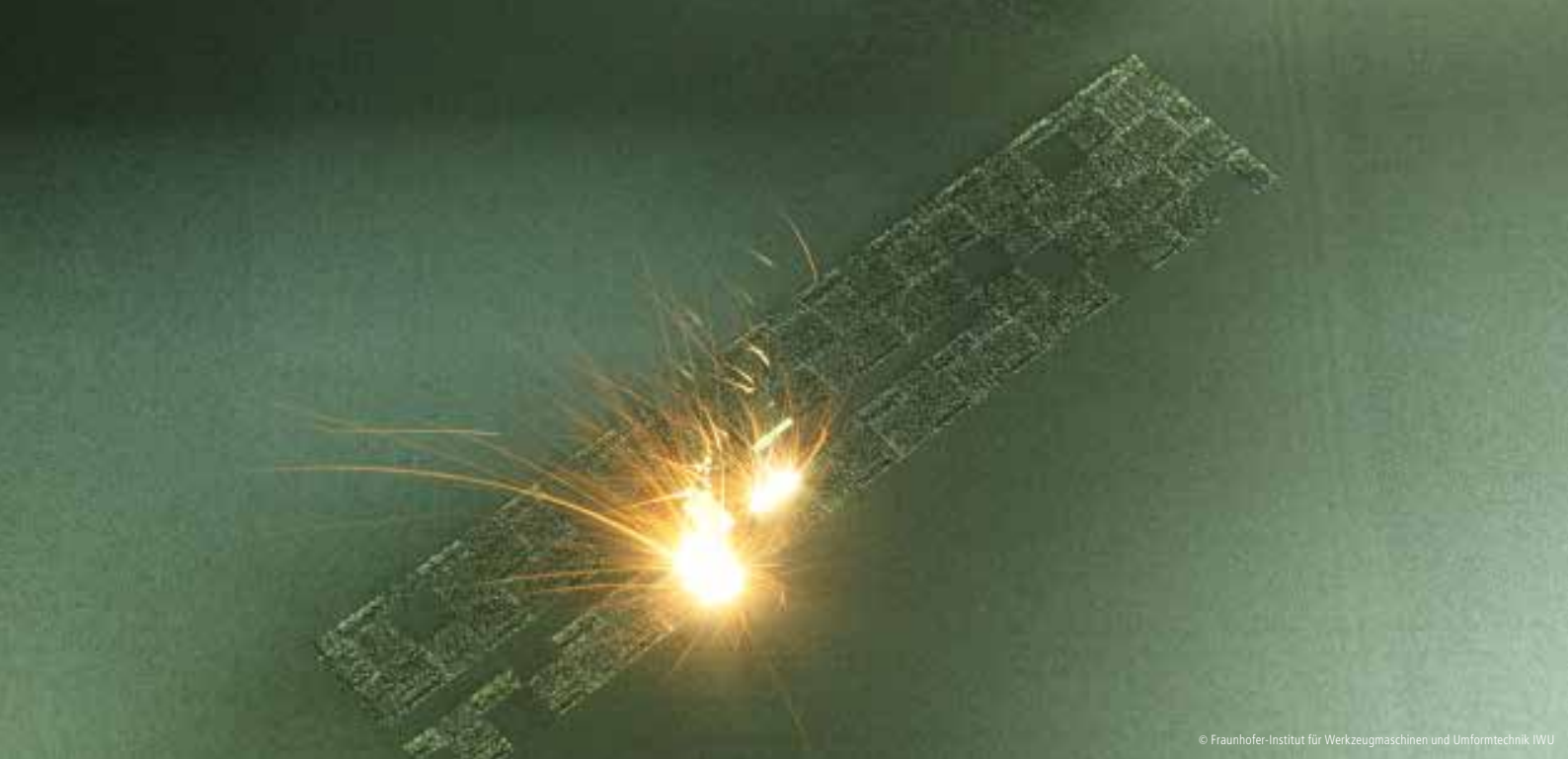
Tests und Dokumentationen sind entscheidend, damit Moisture Analyzer richtige Resultate erzielen. Die neue SmartCal-Referenzsubstanz und eine risikobasierte Prüfpflicht sind ein einfacher und schneller Weg, um die Instrumentenleistung zu testen und zu dokumentieren.

Mit einem einfachen 10-minütigen Test stellen Sie sicher, dass Ihre Geräte jederzeit innerhalb der angegebenen Spezifikationen arbeiten.



© Mettler Toledo GmbH

Für hervorragende Kunststoffprodukte ist die Qualität des Materials, das für ihre Herstellung verwendet wird, ausschlaggebend. Ausschussware oder gar der Rückruf ganzer Bauteilserien führen zu immensen Kosten und Imageverlust. Eine strenge Überwachung des Feuchtegehaltes vom Wareneingang bis zum Fertigteil ist daher entscheidend für langfristigen Erfolg. Mit der neuesten Generation der Excellence Moisture Analyzer HX204 von METTLER TOLEDO lässt sich der Feuchtigkeitsgehalt schnell und effizient bestimmen.



© Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

Laserstrahlschmelzprozess

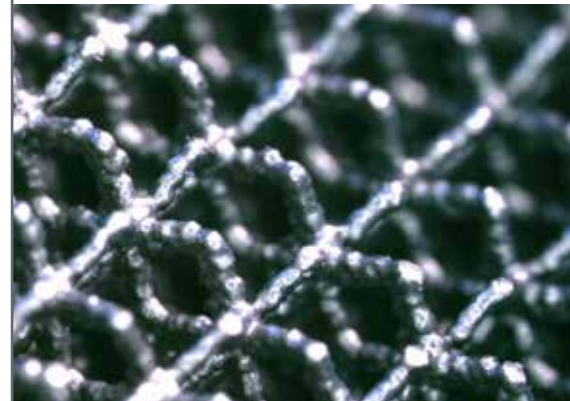
Aufbauen statt Abtragen – Generative Fertigungsverfahren eröffnen neue Möglichkeiten für die Gestaltungs- und Herstellungsmöglichkeiten ressour- ceneffizienter Produkte

Im Gegensatz zu konventionellen Fertigungsverfahren wie Gießen, Umformen oder Zerspanen gelten für generative Fertigungsverfahren nur wenige fertigungstechnische Restriktionen. Dies wiederum ermöglicht Entwicklern und Konstrukteuren die Gestaltung völlig neuer, geometrisch komplexer Produkte und dazugehörige Werkzeuge. Besonders im letzten Jahrzehnt haben sich die Werkstoffvielfalt und damit verbunden auch die Anwendungsmöglichkeiten für generativ gefertigte Produkte stark erweitert. Nun stehen nicht mehr ausschließlich Prototypen im Fokus der Anwendung generativer Fertigungsverfahren. Vielmehr ist der Einsatz zur Herstellung von komplexen Serienprodukten, die mit konventionellen Verfahren nur sehr aufwändig oder gar nicht herstellbar sind, gefragt.

Geometrische Freiheiten der generativen Fertigung lassen sich zur Steigerung der Ressourceneffizienz in der Produktgestaltung nutzen, z. B. zum Zwecke des Extremleichtbaus und zur Erzielung signifikanter Materialeinsparungen. Erforderliche Mindestwandstärken wie bei Gussteilen, Zugänglichkeiten von Geometriebereichen für Zerspanwerkzeuge, zulässige Umformgrade und andere fertigungstechnische Restriktionen entfallen bei der generativen Fertigung praktisch vollständig. So lassen sich beispielsweise regelmäßige zelluläre Raumgitterstrukturen oder topologieoptimierte Strukturen fertigen. Neben Materialeinsparungen sind durch die Herstellbarkeit funktionsverdichteter Integralbauteile, wie komplexer Kühlkörper oder Robotergriffe, weitere Beiträge zur Ressourceneffizienz in der Produktgestaltung realisierbar.

Weitere Vorteile von generativen Verfahren liegen in der ressourceneffizienten Gestaltung von Prozessen. So wurden am Fraunhofer IWU in Chemnitz und Dresden beispielweise Werkzeugeinsätze mit konturkonformen Temperiersystemen gestaltet und hergestellt. Auf diese Weise können u. a. beim Gießen Hotspots im Gussteil vermieden werden. Letztlich lassen sich dadurch Zykluszeiten deutlich reduzieren, Ausschuss vermeiden sowie die Bauteilqualität steigern.

© Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU



Generativ gefertigte Gitterstruktur aus Titan

 **Fraunhofer**
IWU

**Fraunhofer-Institut für Werkzeug-
maschinen und Umformtechnik IWU**

Thomas Töppel
thomas.toeppel@iwu.fraunhofer.de
www.iwu.fraunhofer.de

Clausthaler Zentrum für Materialtechnik: Richtfest gefeiert



TU Clausthal
Technische Universität Clausthal
 Pressesprecher Christian Ernst
 christian.ernst@tu-clausthal.de
 www.tu-clausthal.de

Die Bauarbeiten für das Clausthaler Zentrum für Materialtechnik (CZM) schreiten zügig voran. Drei Monate nach der Grundsteinlegung ist am 17. Oktober im Beisein des niedersächsischen Finanzministers Hartmut Möllring Richtfest gefeiert worden.

Rund 170 Gäste aus Wissenschaft, Wirtschaft, Handwerk und Politik waren im Feldgrabengebiet der Technischen Universität Clausthal dabei, als der Finanzminister das Signal zum Setzen der Richtkrone gab. In seiner Ansprache stellte Möllring anschließend die wachsende Bedeutung modernster Werkstoffe und Materialien heraus, wie sie künftig im CZM entwickelt werden.

Neue Kooperationsformen zwischen Uni und Industrie

„Wir freuen uns, den nächsten Schritt zur Realisierung des größten Forschungsbauprojektes in unserer Universitätsstadt seit 1990 feiern zu können“, sagte TU-Präsident Professor Thomas Hanschke und betonte: „Die Materialwissenschaften stellen an der TU Clausthal ein wesentliches Kompetenzmerkmal dar. Deshalb ist das Clausthaler Zentrum für Materialtechnik von elementarer Bedeutung für die strategische Ausrichtung unserer Universität.“ Das CZM, in dem Wissenschaftler unterschiedlicher Fachgebiete Forschungsprojekte interdisziplinär bearbeiten werden, öffnet eine Tür für neue Kooperationsformen zwischen Universität und Industrie.

Geplant und koordiniert werden die Bauarbeiten an dem Großprojekt vom Staatlichen Baumanagement Südniedersachsen unter der Leitung des neuen Amtsleiters Michael Brassel. Verläuft weiter alles planmäßig, soll das Experimental- und Versuchsgebäude, in dem später 30 wissenschaftliche Mitarbeiter

beschäftigt sein werden, Ende 2013 fertig gestellt sein. Die Gesamtkosten belaufen sich inklusive Ersteinrichtung sowie der Sanierung der beiden eingebundenen alten Institutsgebäude auf exakt 13,67 Millionen Euro. Neben rund 8,9 Millionen Euro an Landesmitteln sind darin rund vier Millionen Euro Fördergelder aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) enthalten. Die Universität selbst steuert einen Eigenanteil von 800.000 Euro bei.

Dreigeschossiges Laborgebäude und große Versuchshalle

Wie bereits zu erkennen ist, setzt sich der Neubau – bestehend aus einem dreigeschossigen Laborgebäude und einer großen Versuchshalle – durch Form- und Materialwahl für Dachkonstruktionen und Giebelwände im Erscheinungsbild von seinem Umfeld ab. Dach und Giebelwände werden in einer übergangslosen Hüllfläche aus Aluminiumbahnen hergestellt. Hierdurch zeigt sich die besondere Nutzung und Bedeutung des Gebäudes nach außen. In Ausrichtung und Größe der Baukörper sowie in Auswahl der Materialien nimmt es wiederum die Erscheinung der Nachbargebäude auf.

Im CZM wird die Materialforschung gebündelt. Unter Beteiligung von Wissenschaftlern aus den Mitgliedsuniversitäten der Niedersächsischen Technischen Hochschule (NTH), also der TU Braunschweig und der Leibniz Universität Hannover, „werden in Clausthal neue Werkstoffe entwickelt und ihre Kombination zu Verbundwerkstoffen geprüft“, so Professor Volker Wesling, TU-Vizepräsident für Forschung und Technologietransfer sowie Vorstandssprecher des CZM.



© Technische Universität Clausthal

Im Beisein von Niedersachsens Finanzminister Hartmut Möllring (kleines Bild, 2. von rechts) ist das Richtfest für das Clausthaler Zentrum für Materialtechnik gefeiert worden

Automatisiertes Hochleistungsauftragsschweißen großflächiger Schutzschichten

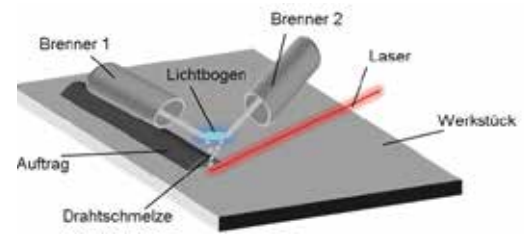
Im KMU-Projekt Hodopp haben sich das Laser Zentrum Hannover (LZH e.V.) und drei Industriepartner zum Ziel gesetzt, die Prozessgeschwindigkeiten für das Auftragen von Verschleiß- und Korrosionsschutzschichten auf große Bauteile um 400 % zu steigern. Dazu entwickeln sie eine neuartige Prozesskombination von nichtübertragenem Lichtbogen und gezielter laserbasierter Bauteilerwärmung.

Beim derzeit eingesetzten MSGAuftragschweißverfahren schmilzt ein Lichtbogenplasma die Drahtelektrode und das Werkstück gleichzeitig auf. Bei maximalen Auftragsraten von nur 5 kg/h dauert das Beschichten eines Quadratmeters mit dieser Technik bis zu 24 h und erzeugt hohe Energie- wie Personalkosten. Dabei liegt der Aufmischungsgrad der Materialien bei bis zu 30 %, sodass der Beschichtungsprozess bis zu dreimal wiederholt werden muss, um eine ausreichende Qualität der Schutzschicht zu erreichen. Das neue Verfahren soll eine ausreichende Reinheit bereits in der ersten Schicht erreichen.

Höhere Auftragsraten beschleunigen und verbessern das Schweißverfahren

Mit dem im Juni 2012 gestarteten Projekt Hodopp wollen die Entwicklungspartner vierfach höhere Auftragsraten von bis zu 20 kg/h bei gleichzeitiger Reduzierung der Einschweißtiefe sowie Aufmischungen < 5% erreichen, sodass nur eine einzige Schicht aufgetragen werden muss. Dies will man durch eine vom Lichtbogenprozess entkoppelte, Laser basierte Einbrandsteuerung erreichen und so Produktivität sowie Qualität des Schweißverfahrens erheblich steigern. Zur Umsetzung dieser Ziele werden zwei Einzelverfahren auf neue Weise verknüpft: Im süddeutschen Unternehmen Merkle Schweißanlagen-Technik wird ein modifiziertes MSG-Auftragschweißverfahren optimiert, bei dem der eingesetzte Lichtbogen ohne Kontakt zum Werkstück zwischen zwei Elektroden brennt. Über eine Anpassung von Düsenform und Brennerstellung sowie durch Verminderung der Schutzgasmenge wird ein stabiler und spritzerfreier Prozess angestrebt.

In der Abteilung Werkstoff- und Prozesstechnik am LZH arbeitet man am zweiten Prozessschritt: Ein Diodenlaser der neuesten Generation mit geringer Leistung < 0,5 kW soll für einen geringen wie homogenen Einbrand am Werkstück sorgen. Über eine Ablenkeinheit kann mittels des Lasers eine angepasste Temperaturverteilung direkt vor dem Auftreffen der Schmelze der beiden Drähte erzeugt werden.



© Laser Zentrum Hannover

Schematischer Aufbau der Verfahrenskombination



Laser Zentrum Hannover e.V.

Alexander Barroi

a.barroi@lzh.de

www.lzh.de

In vitro 3D Hautirritationstest statt Tierversuche

Das Bioverträglichkeitslabor BioMedimplant der MHH (www.biomedimplant.de) bietet Kunden aus Forschung und Industrie präklinische biologische Prüfungen, die für die Zulassung von Medizinprodukten relevant sind, sowie Prüfungen von Oberflächen auf antibakterielle Eigenschaften an.

Als Ergänzung des bestehenden Service können wir nun ein humanes 3D *in vitro* Hautmodell zur Testung auf Irritation zur Verfügung stellen, das bereits seit Jahren für die Testung von Chemikalien und Kosmetika verwendet und zukünftig auch als zulassungsrelevante Testung von Medizinprodukten anerkannt werden wird.

Vorteil des *in vitro* Modells ist neben dem Verzicht auf Tierversuche die deutlich kürzere Versuchsdauer von nur 8 Tagen sowie eine Testung im humanen System.

Bei dem Modell handelt es sich um rekonstruierte humane ausdifferenzierte Epidermis mit Basal-, Stachelzell-, Körnerzell- und Hornschicht.

Nach Materialkontakt können verschiedene Faktoren wie z.B. die Vitalität der Zellen, die Sezernierung von Entzündungsmediatoren (IL-1) und histologische Veränderungen untersucht werden.



Bioverträglichkeitslabor BioMedimplant

Dr. Eveline Sowa-Söhle

sowa-soehle.eveline@mh-hannover.de

www.biomedimplant.de

3D-Hautmodell



© Medizinische Hochschule Hannover (MHH)



Fahrzeugkabine mit Bildprojektoren



ULTIMATE-Fahrsimulator



Zylindrische Projektionsleinwand



Hahlbrock GmbH - Faserverstärkte Kunststoffe

Lothar Hahlbrock
info@hahlbrock.de
www.hahlbrock.de

Upgrade des ULTIMATE-Fahrsimulators für Renault

Seit Anfang 2012 kann Renault im Technocentre Guyancourt mit einem leistungsfähigeren ULTIMATE-Fahrsimulator forschen.

Die Arbeitsgemeinschaft der Firmen Imtec, Hahlbrock und VSimulation hat das umfangreiche Technologie Upgrade des ULTIMATE Fahrsimulators erstellt, den Renault in seinem Fahrzeugforschungszentrum in Guyancourt bei Paris seit 2006 betreibt.

Basierend auf einem bestehenden Bewegungssystem (hydraulischer Hexapod mit zusätzlichen Linearchsen) wurden die Fahrzeugkabine, das Bildgebungssystem mit Software, die Aktuatorik und die Projektionsfläche erneuert. Umfang, Leistungsfähigkeit und die Dynamik des Systems wurden dabei erheblich erweitert.

Hahlbrock – Faserverstärkte Kunststoffe lieferte in diesem Rahmen die auf 200° Projektionswinkel vergrößerte Leinwand in Faserverbundbauweise. Dazu wurde eine einteilige Zylinder- und Kegelfläche aus einem hochfesten Glasfasersandwichmaterial gefertigt. In die Fertigung flossen die Erfahrungen bei der Verarbeitung fortschrittlicher Prepregmaterialien ein, die in vorangegangenen Projekten des Mega-Yachtbaus gewonnen wurden. Durch die Gewichtsrestriktion des bestehenden Hexapods und die geforderte Dynamik des Simulators war eine sehr leichte und dennoch verwindungssteife Konstruktion gefragt, welche gleichzeitig eine ansatzlose und gleichförmig gekrümmte Projektionsleinwand bildet.

„FuturZement“ – Weltweit erste Brücke aus Hochleistungszement

Konsortium des BMBF-Projekts und Kreisstadt Olpe bauen Geh- und Radwegbrücke; gigantische CO₂-Einsparung und doppelt so fest wie herkömmlicher Beton

Im November 2012 wird eine Geh- und Radwegbrücke über die Straße Rosenthal in Olpe von dem Konsortium des BMBF-FuturZement-Projektes (BMBF Nr. 03X0068A) und der Kreisstadt Olpe aufgebaut. Das Konsortium liefert Fertigbetonplatten aus dem Material FuturBeton C.1, welche mit entwickeltem Prozess und Produkt des seit 01.05.2009 laufenden Forschungsprojekts hergestellt werden. In dieser Baumaßnahme sind auch zwei Obeliske inkludiert, einer davon soll neben der Brücke und ein anderer möglichst in der Kreisverkehrsinsel in Wenden-Hünsborn aufgestellt werden (letztenannter Standort noch nicht bestätigt).

Die Fertigbetonplatten der Brücke dienen für das Konsortium dabei als Demonstrator des BMBF-Projektes wobei die Kreisstadt Olpe freundlicherweise das Testumfeld bietet, die aus neuartigem Werkstoff gebauten Fertigbetonplatten für eine Brücke in Olpe als Lastträger einzusetzen und unter realen Last- und Witterungsbedingungen zu testen. Auch Strassen. NRW ist an der Baumaßnahme beteiligt und überprüft u. a. Qualität und Sicherheit.

Dazu wurden im 2-Schichtbetrieb in Hünsborn ca. 1,5 Tonnen nanostrukturierter Werkstoff (aktivierter Hüttensand) hergestellt, der dann beim Partner Dyckerhoff zu Zement weiterverarbeitet wird und dann die Firma Runkel in Siegen damit entsprechende Beton-Bauteile

produziert. Die Arbeiten bei Zoz müssen und werden binnen dieser Woche abgeschlossen sein, da die gesamte Prozessanlage ab dem 10. August für 2 Wochen im Rahmen des „ThyssenKrupp Ideenpark“ in Essen in der Grugahalle zu sehen sein wird und das Forschungsprojekt zum 31.08.2012 nach einer Gesamtlaufzeit von dann 3 Jahren und 3 Monaten ausgesprochen erfolgreich abgeschlossen werden soll.

Strategischer Hintergrund lt. Zoz:

„Der Super-Beton, den wir hier gerade herstellen ist doppelt so fest wie solcher der mit herkömmlichem Portland-Zement produziert wird. Somit kann man in Zukunft also leichter bauen. Herkömmlicher Zement verursacht zudem bei der Herstellung von jeder einzelnen Tonne die gigantische Menge von durchschnittlich 525 kg CO₂-Emission. Unser Super-Zement verursacht aber nur ca. 192 kg und wir sparen somit etwa 333 kg CO₂ für jede einzelne Tonne Zement ein! Das entspricht in etwa der Menge, die ein PKW nach einer Fahrstrecke von 2.000 km! verursacht hat. Da es in der Welt viel mehr „Tonnen Zement“ als Autos gibt, wissen wir ja jetzt, an welcher Schraube wir zu drehen haben! Wenn ich dann noch bedenke, dass wir im Gesamtenergieverbrauch nicht wesentlich höher liegen werden, als ganz normaler Zement, dann muss hieraus eigentlich sehr kurzfristig ein wirtschaftlich lukratives Bau-Produkt resultieren. Und damit enorm viel zu tun für uns in Hünsborn.“

Hochkinetische Prozessanlage (HKP) auf Basis Simoloyer® CM20-20Im-s1 (Zoz baut solche Anlagen bis zu 45x größer) mit kontinuierlichem Materialfördersystem. Hiermit wurden in Doppelschichten die nanostrukturierten Werkstoffe für Brücke und Obeliske hergestellt.



Zoz Group

Prof. Dr. Henning Zoz

info@zoz.de

www.zoz.de



Die Brücke über die Rosenthal Straße in Olpe wird im September ersetzt



Obelisk in der Mitte der Kreisverkehrsinsel in Wenden-Hünsborn (Fotomontage, Standort noch nicht bestätigt)



Weltweit erste Brücke aus Hochleistungszement



Salzgitter Flachstahl GmbH

Frank Heidelberger
Marketing Salzgitter Flachstahl GmbH
flachstahl@salzgitter-ag.de
www.salzgitter-flachstahl.de

Für dieses Waschmaschinegehäuse liefert die Salzgitter Flachstahl GmbH bandbeschichtetes Feinblech mit einem Strukturprimer von 9 µm und einem speziellen Polyurethan-Decklack von 18 µm Dicke

Maßgeschneiderte Beschichtung in engsten Toleranzen

Salzgitter Flachstahl von BSH ausgezeichnet

Die BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH hat die Salzgitter Flachstahl GmbH (SZFG) ausgezeichnet. Europas führender Hausgerätehersteller ehrt alle zwei Jahre diejenigen Lieferanten, die sich durch herausragende Leistungen in den Bereichen Qualität, Zuverlässigkeit, Flexibilität, Innovation und Preisgestaltung qualifiziert haben.

Salzgitter Flachstahl wurde in der Kategorie „Prematerials“ ausgezeichnet. Der Preis wurde an Ulrich Grethe, Vorsitzender der Geschäftsführung, und Dr. Sebastian Bross, Geschäftsführer Vertrieb, überreicht. SZFG ist erst der zweite Stahlhersteller, der von BSH solcherart prämiert wurde.

Salzgitter Flachstahl beliefert den Hausgerätehersteller seit 2009 serienmäßig. Im Bereich der Front- und Seitenwände wird organisch beschichtetes Feinblech verbaut.

Salzgitter Flachstahl liefert BSH Folastal® in einer maßgeschneiderten Hausgerätebeschichtung im BSH-spezifischen Farbton „Charakterweiß“. Das gelieferte Material soll dabei optisch zu den angrenzenden, farbgleichen Kunststoff- und Metallteilen anderer Hersteller passen. Folglich muss es an der Bandbeschichtung mit engsten Farbtoleranzen produziert werden. Das gelieferte Material der Salzgitter Flachstahl weist darüber hinaus eine sehr gute Verformbarkeit und eine hohe Beständigkeit gegen Feuchtigkeit, Waschlauge und UV-Strahlung auf.

Besondere Bedeutung kommt auch der Umweltverträglichkeit zu. Das Material entspricht nicht nur den nationalen und europäischen Vorschriften, wie beispielsweise der RoHS- und der REACH-Richtlinie (europäische Richtlinien zur Reduzierung gefährlicher Stoffe), sondern erfüllt auch die deutlich strengeren

BSH-spezifischen Stoffverbots- und Stoffvermeidungslisten.

Die Auszeichnung ist der Lohn für die beständige Ausrichtung auf Kundenwünsche und die konsequente Weiterentwicklung der Produktreihe Folastal®.

Neben kaltgewalztem und feuerverzinktem Trägermaterial ist Folastal® auch auf Stroncoat®, einem Zink-Magnesium Überzug, lieferbar.

Folastal Stroncoat® hat deutliche Vorteile bei der Korrosionsbeständigkeit und liefert damit einen zusätzlichen Beitrag zur Ressourcenschonung und Materialeffizienz.



© Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM

Durch IHU umgeformtes und mit Hybridschaum gefülltes Hohlprofil

Hybridschaum – Metallschaumkugeln in Epoxydharzschaummatrix

Metallschäume besitzen ein hohes Potential als Funktions- und Konstruktionswerkstoffe.

Ein innovatives Herstellungsverfahren wurde am Fraunhofer-Institut IFAM in Bremen entwickelt. Bei dieser Verfahrensvariante wird ein aufschäumbares Aluminiumhalbzeug in Form von Granulat verwendet und als Massenware in einem Banddurchlaufofen zu Metallschaumkugeln aufgeschäumt. Typischerweise liegt die Dichte der Schaumkugeln bei ca. 0,5-0,6 g/cm, sie schwimmen also in Wasser. Nach dem Aufschäumen durchlaufen die noch heißen Schaumkugeln einen Beschichtungsprozess, wobei sie mit einer Klebstoffschicht überzogen werden. Die hierbei eingesetzten Klebstoffe sind so gewählt, dass die beschichteten Kugeln gut schütt- und rieselfähig sind, damit der gesamte Herstellungsprozess gut automatisiert werden kann.

Um ein Schaumbauteil zu erhalten, müssen die beschichteten Kugeln nur noch in eine Hohlform eingefüllt und auf Temperaturen von 120 bis 190°C erwärmt werden, um den Klebstoff auszuhärten. Das fertige Bauteil weist neben der geschlossenen Porosität im Inneren der Kugeln noch eine zusätzliche offene Porosität zwischen den Kugeln auf, so dass Aluminiumschäume mit einer Gesamtdichte von 0,35 g/cm³ erhalten werden können.

Hybridschäume entstehen, wenn die Klebstoffbeschichtung ein Treibmittel enthält. Bei der abschließenden Wärmebehandlung schmilzt in diesem Fall der Klebstoff auf, schäumt auf und härtet dann aus. Man erhält also eine Hybridschaumstruktur, bei der die Aluminiumschaumkugeln in einer Epoxidharzschaum-Matrix eingebettet vorliegen (Bild rechts).

Die Schaumkugel-Technologie wurde speziell entwickelt, um sie kurzfristig einem breiten Anwenderspektrum zugänglich zu machen. Endanwender können einsatzfertige Metallschaumkugeln beziehen und direkt Schaumbauteile herstellen, ohne Kenntnisse in der Metallschaumherstellung aufbauen zu müssen. Die Technologie bietet flexible, einfach anwendbare und kostengünstige Lösungen für den Leichtbau durch den Einsatz von Aluminiumschaum.



© Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM

Hybridschaumblock



Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM

Joachim Baumeister
joachim.baumeister@ifam.fraunhofer.de
www.ifam.fraunhofer.de



von links: Dr. Matthias Kellermeier, Dr. Michael Fooker (Vice President Research & Development),
Dr. Saskia Stegmaier

H.C. Starck 

H.C. Starck GmbH
Gerald Baehnisch
gerald.baehnisch@hcstarck.com
www.hcstarck.com

H.C. Starck-Promotionspreis verliehen

Seit 1995 fördert das Unternehmen Nachwuchswissenschaftler auf dem Gebiet der Festkörperchemie und der Materialforschung.

Dr. Saskia Stegmaier von der TU München und Dr. Matthias Kellermeier von der Universität Regensburg erhielten heute für ihre ausgezeichneten Doktorarbeiten den H.C. Starck-Promotionspreis. Die Auszeichnung wurde auf der Jahrestagung der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) in Darmstadt verliehen.

In ihrer Dissertation untersuchte Dr. Stegmaier komplex strukturierte Kupfer-Zinn-Bronzen, die in ihrem Aufbau an eine Matroschka erinnern. Deren atomare Strukturen sind als hocheffiziente Katalysatoren industrieweit von großem Interesse. Dr. Kellermeier beschrieb in seiner Arbeit unter anderem höchst interessante Festkörperhybride aus amorphem Silikat und kristallinen Erdalkalicarbonaten. Diese Kristallgebilde ähneln in ihrer Gestalt bestimmten Formen natürlicher Biomineralien.

H.C. Starck unterstützt und fördert mit dem Promotionspreis Nachwuchswissenschaftler auf dem Gebiet der Festkörperchemie und Materialforschung. Der mit 5.000 Euro dotierte H.C. Starck-Promotionspreis wird alle zwei Jahre für exzellente Doktorarbeiten verliehen und besitzt eine sehr hohe Wertschätzung in Wissenschaft und Industrie.

Europäisches Zentrum für Dispersionstechnologien (EZD) entsteht in Selb!



**Europäisches Zentrum für
Dispersionstechnologien (EZD)**

Dr.-Ing. Felipe Wolff-Fabris
F.Wolff-Fabris@skz.de
www.skz.de/ezd

Deutschlands größtes Kunststoff-Institut, das SKZ mit Stammsitz in Würzburg und Standorten in Halle, Peine und Horb a. Neckar, wird in enger Kooperation mit der Industrie ein Europäisches Zentrum für Dispersionstechnologien (EZD) aufbauen.

Die Bedeutung neuer Werkstoffe ist größer als je zuvor. Dabei bestehen moderne Werkstoffe meist aus Mischungen unterschiedlicher Bestandteile. Bei ihrer Produktion geht es folglich darum, beim Mischen verschiedener Materialien optimale Eigenschaften zu erreichen. So lassen sich durch eine Beimischung von Kohlenstoff-Nanoröhrchen (CNT) nichtleitende Materialien leitfähig machen und der Einsatz von Nanosilber schafft Oberflächen, die sich durch anti-mikrobielle Eigenschaften auszeichnen. Sind diese Materialien nicht ineinander löslich – wie es in der überwiegenden Mehrzahl der technischen Werkstoffe der Fall ist – spricht man von Dispersionen. Die Herstellung dieser Dispersionen und auch die Prüfung der Produkteigenschaften ist oft eine sehr anspruchsvolle Aufgabe.

Zukünftig im EZD sollen Aktivitäten zur fokussierten Verbesserung von Dispersionstechnologien etabliert werden. Diesbezüglich interessante Anwendungen mit hohem Potenzial finden sich im Bereich der Energieeinsparungen wie auch bei Werkstoffinnovationen für ganz unterschiedliche Anwendungen, beispielsweise bei medizinischer Keramik, bei Metalllegierungen, bei Lacken und Druckfarben, bei Werkzeugen und Bauteilen, bei Schleifmitteln, beim Flammenschutz von Polymeren, in der Elektrotechnik und Elektronik, bei Lebensmitteln und deren Verpackungen oder auch bei Papier. Die Vielfalt an Fragestellungen zur optimalen Dispergierung bei Werkstoffen aus unterschiedlichsten Bereichen ist also enorm hoch. Mit dem EZD soll nun eine interdisziplinäre Institution etabliert werden, die das Ziel hat, Unternehmen bei der Bewältigung der vielfältigen Herausforderungen zur Seite zu stehen. Hier sollen die wesentlichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet „Dispergieren“ und dementsprechend auch die relevanten Dienstleistungen für die Industrie angeboten werden.

Für den Betrieb des EZD wird innerhalb der nächsten fünf Jahre ein Team aus verschiedenen Wissenschaftlern und Technikern, unterstützt durch administratives Personal, aufgebaut. Die Themenschwerpunkte des EZD lassen sich wie folgt einteilen:

- Materialien: Modifizierung und Optimierung funktioneller Mikro- und Nanofüllstoffe
- Verfahrenstechnik: Optimierung der Herstellung von Dispersionen
- Analytik: Bewertung von Dispersionen mit Hilfe moderner, praxistauglicher Methoden
- Weiterbildung: Schulung von Mitarbeitern und gebündelter Erfahrungsaustausch

Starke Partner auf internationalem Parkett

Enterprise Europe Network und Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen bekräftigen ihre Zusammenarbeit auf dem internationalen Cluster-Meeting in Besançon.

Insbesondere die Gestaltung von Metaclustern sowie die Verknüpfung und Kommunikation von Cluster-Managern untereinander bildeten den Schwerpunkt des internationalen Cluster-Meetings am 28. September 2012 in Besançon, Frankreich. Mehr als 20 Cluster Manager aus verschiedenen europäischen Ländern waren vor Ort.

Im Rahmen der Veranstaltung stellte Ulrich Dammeyer, EU-Berater der NBank, die Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen (NMN), ihre internationalen Aktivitäten sowie Kooperationsgesuche mit internationalen Multiplikatoren vor. Das Meeting fand am Ende der Kooperationsbörse des Enterprise Europe Network auf der Micronora (www.micronora.com/) in Kooperation mit dem EU Projekt ALPS4EU (www.alps4eu.eu/si/) statt.

Die Landesinitiative Nano- und Materialinnovationen Niedersachsen ist Impulsgeber, der niedersächsische Akteure in den Leitthemen Neue Materialien, Leichtbau und Oberflächen sowie Prozesstechnologie als leitthemenübergreifende Querschnittsfunktion vernetzt. Träger der LI NMN ist der NMN e. V., der Partnern und Interessenten eine gemeinsame Kommunikationsplattform für einen interdisziplinären Technologietransfer bietet.

Die Landesinitiative wird gefördert vom Niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr.

Weitere Informationen über das Cluster-Meeting finden Sie unter www.alps4eu.eu/si/events und das Leistungsportfolio des NMN e. V. auf www.nmn-ev.de.



NMN-Themen 2013 (Auswahl)

Naturfasern im maritimen Bereich

Maritimes Cluster Norddeutschland

Nanopartikuläre Schichten

Laser Zentrum Hannover e. V.

Photokatalytik

GXC Coatings GmbH

Materialinnovationen in der Sicherheitstechnologie

Unternehmerverbände Niedersachsen e. V.

Nanotechnologie in der Ernährungswirtschaft

Niedersächsisches Kompetenzzentrum Ernährungswirtschaft

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



5. Nano und Material Symposium Niedersachsen

21.–22. November 2012
Hannover, Laatzen

„Material- und Prozessinnovationen zur Steigerung der Energieeffizienz“



Nähere Informationen zur Veranstaltung unter www.nmn-ev.de

In Kooperation mit:



www.innovatives.niedersachsen.de

Laser für hochreine Nanopartikel

Deutscher Verband Nanotechnologie zeichnet junges Unternehmen aus

Die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands steht und fällt mit der Förderung von Hochtechnologien. Die Nanotechnologie gehört dazu. Sie ermöglicht Produkte, Verfahren und Dienstleistungen, die Lösungen für die globalen Herausforderungen bereitstellen. Um den Einsatz von Menschen für die Nanotechnologien zu würdigen, hat der Deutsche Verband Nanotechnologie (DV Nano) einen Preis gestiftet, der jährlich an ein junges, aufstrebendes oder an ein besonders innovatives Unternehmen vergeben wird.

Mit dem Unternehmenspreis „Newcomer des Jahres“ wurde die Particular GmbH ausgezeichnet. Der Preis wurde auf dem 1. Deutschen Nanotag, der Mitgliederversammlung des Verbandes, vergeben. Die Veranstaltung fand am 10. Oktober 2012 in Saarbrücken statt.

Junge Unternehmen fördern

Das Unternehmen mit Sitz in Hannover produziert Nanopartikel aus fast allen Feststoffen in Wasser oder organischen Lösungsmitteln. Mit einem physikalischen Laserabtrag werden die höchste Reinheit und Oberflächenaktivität erreicht. Das Unternehmen, das 2009 gegründet wurde, beliefert mit seinen maßgeschneiderten Partikeln Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Behörden weltweit. Es ist das weltweit erste Unternehmen, das den Laserabtrag in Flüssigkeiten aufgrund seiner einzigartigen Materialvielfalt und der hohen Reinheit der Kolloide zur kommerziellen Produktion von Nanopartikeln einsetzt.

Der Verband würdigt mit seiner Auszeichnung das Engagement, das Know-how und die Geschäftsidee des jungen Teams.

deutscher
verband
nanotechnologie

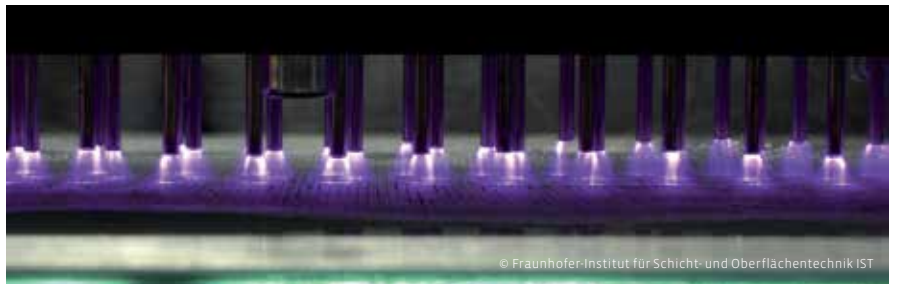
Deutscher Verband Nanotechnologie e. V.

Dr. Ralph Nonninger
ralph.nonninger@dv-nano.de
www.dv-nano.de

Fraunhofer-Anwendungszentrum für Plasma und Photonic IST-APP in Göttingen

Göttingen als herausragender Standort für Innovationen und Wissenstransfer ist seit dem Sommer 2012 um eine zukunftsgerichtete, der Industrie zugewandte Forschungseinrichtung reicher: Mit dem kürzlich eröffneten Fraunhofer-Anwendungszentrum für Plasma und Photonik (kurz: IST-APP) des Fraunhofer Instituts für Schicht- und Oberflächentechnik IST realisiert die weltweit erfolgreiche Fraunhofer-Gesellschaft erstmalig in ihrer Geschichte ein anwendungsorientiertes Zentrum gemeinsam an einer Fachhochschule.

An der Fakultät Naturwissenschaften und Technik der HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzminde/Göttingen werden seit über 15 Jahren neue Verfahren der physikalischen Plasmatechnologie (der sog. vierte Aggregatzustand) und im Bereich der Photonik entwickelt. Bei den Plasmatechnologien handelt es sich um kontrolliert erzeugte, winzige „Blitze“, die zahlreiche Modifikationen an Oberflächen aller Art vornehmen können. Plasma ist extrem vielseitig und kann gut an alle möglichen Bedürfnisse der Industrie angepasst werden; u. A. sind Kombinationen wie Laser-Plasma-Hybridverfahren oder plasmaangeregte Laser zu nennen, deren Wirksamkeit die Nutzung bloß einer Innovation weit übersteigt.



Mit dem ionisierten Gasgemisch können zahlreiche Oberflächen schonend und effizient modifiziert werden.

Der besondere Fokus des neuen Anwendungszentrums IST-APP liegt in der ressourcenschonenden und effizienten Nutzung von Plasmatechnologien sowohl beim Fahrzeug-, Maschinen- und Werkzeugbau als auch in der Elektronik-, Energie-, Umwelt- und Medizintechnik. Neue Möglichkeiten sollen besonders für und mit kleinen und mittelständischen Unternehmen stärker erschlossen werden, deren Innovationskraft und -wille nicht durch das Fehlen eigener Forschungsarbeiten oder Expertise auf diesem Gebiet scheitern soll.



**Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST /
Fraunhofer-Anwendungszentrum für Plasma und Photonic IST-APP**

Prof. apl. Prof. Dr. Wolfgang Viöl
wolfgang.vioel@ist.fraunhofer.de
www.ist.fraunhofer.de



Nächste Ausgabe April 2013

Sie haben eine interessante Titelstory?
Sie sind auf der Suche nach Publikations-
möglichkeiten für Ihre Projektergebnisse?

Kontaktieren Sie uns! mail@nmn-ev.de

powered by



innos - Sperlich GmbH
Pathfinder for Innovations.

Warum Niedersachsen alles erforschen müssen?



Das kriegen wir auch noch raus.



Leidenschaftlich.

Man begegnet unserer Leidenschaft für Forschung und Entwicklung überall in Niedersachsen: in innovativen Unternehmen, herausragenden Universitäten und Forschungszentren.

www.innovativvolniedersachsen.de



Niedersachsen

Sie kennen unsere Pferde. Erleben Sie unsere Stärken.