

## Neues Angebot des Clusters Nanotechnologie: Individuelle Innovationsworkshops



**Würzburg.** - Innovation ist für viele kleine und mittlere Unternehmen der Schlüssel zum dauerhaften Erfolg. Oft sind hohes Risiko und große Chancen eine untrennbare Kombination, die auf der einen Seite ein hohes Maß an Detailwissen erfordert und auf der anderen Seite schnellen wirtschaftlichen Erfolg ermöglicht. Innovation, das kann die einfache Kombination aus zwei existierenden Prozessen sein, Innovation kann aber auch eine Neuentwicklung im Rahmen eines FuE-Projektes darstellen.

- Wie kann ich innovieren?
- Wie kann ich Nanotechnologie in meinem Unternehmen gewinnbringend einsetzen?
- An wen kann ich mich mit meinen Fachfragen wenden?
- Wie wichtig ist eine Patentabsicherung?

Viele dieser oder ähnlicher Fragen werden immer wieder an uns herangetragen. Daher hat das Cluster Nanotechnologie einen für Sie maßgeschneiderten Innovationsworkshop in sein Programm aufgenommen.

Wir kommen zu Ihnen in die Firma und moderieren einen Workshop mit Ihnen und ggf. Ihren Kunden wie Ihre nächste Innovation aussehen kann. In einem Vorgespräch klären wir Ihre persönliche Zielsetzung um das für Sie passende Format zu finden.

Die nächsten Schritte machen Sie allein oder mit uns, je nachdem welches Ergebnis bei dem Workshop erarbeitet wird und welche Form der Zusammenarbeit von Ihrer Seite gewünscht wird. Die ersten Rückmeldungen waren außerordentlich positiv, so dass wir dieses Angebot gerne auch Ihnen unterbreiten.

Bei Interesse melden Sie sich einfach bei Sonja Pfeuffer (Telefon: 0931 / 31 - 89372 oder [Sonja.Pfeuffer@nanoinitiative-bayern.de](mailto:Sonja.Pfeuffer@nanoinitiative-bayern.de)) um die Einzelheiten zu besprechen. Wir freuen uns auf Ihre Fragen.

### Inhalt

Angebot Innovationsworkshops	1
Aktuelles aus den Projekten	2
• Entwicklung einer ableitfähigen und hochleitfähigen Sol-Gel-Beschichtungsformulierung mit Hilfe von Silbernanodrähten	
Mitglieder im Portrait	3
• ETC PRODUCTS GMBH - Funktionale Oberflächen auf Glas, Keramik und Email	
Neues aus FuE	4
• EAM-Projekt „Nanosafe“ - Untersuchung zur Toxizität von Nanopartikeln	
Nanotechnologie-Produkte in der Anwendung	5
• Lasertransferierbare PVD-Schichten	
Rückblick Veranstaltungen	6-7
• Kooperationsveranstaltung Funktionale Oberflächen - Der Weg in die Produktion	
• Wirtschaftsministerin Ilse Aigner besucht Cluster-Stand auf HANNOVER MESSE	
• Clustermeeting: „Innovative Produkte durch Nanoschichten“	
Veranstaltungsvorschau	8
• VDI Technikmeile 2014	
• Anwender-Workshop NanoAnalytik	
Aktuelle Meldungen	9
• Einweihung Europäisches Zentrum für Dispersionstechnologien (EZD)	
• nano.DE-Report 2013	
Terminvorschau / Auswahl Wissenschaft / Industrie	9
Neues aus der Nano-Nachwuchsförderung	10-11
• IJF mit neuem Vorstand	
• Veranstaltungstipps	
• Nanowelten „entdecken“	
• Nano macht Schule	
Terminvorschau Schulbesuche	12
Impressum	

## Aktuelles aus den Projekten: Entwicklung einer ableitfähigen und hochleitfähigen Sol-Gel-Beschichtungsformulierung mit Hilfe von Silbernanodrähten

**Neuhaus am Rennweg.** - In vielen Anwendungsbereichen werden transparente, leitfähige Beschichtungen benötigt. Im Rahmen eines FuE-Projekts des Netzwerks NanoSilber entwickeln GBneuhaus GmbH und rent a scientist eine flüssig prozessierbare Formulierung, die eine leitfähige Funktionalisierung verschiedener 2D- und 3D-Substrate ermöglicht.

In Bezug auf die Leitfähigkeit lassen sich drei Gruppen leitfähiger Beschichtungen bilden: Als Elektrode mit einem Widerstand im Bereich von wenigen  $\Omega/\text{cm}^2$ , als heizbare Schicht mit einem Widerstand von wenigen  $\Omega/\text{cm}^2$  bis zu einigen  $100 \Omega/\text{cm}^2$  und als Antistatikschiicht mit einem Widerstand im  $k \Omega$ -Bereich. Diese Beschichtungen werden sowohl auf 3-dimensionalen Körpern (3D) als auch auf Flächen (2D) benötigt. Sehr gut beherrscht werden Großserien in der Flächenbeschichtung, deutlich aufwendiger gestaltet sich aber die Beschichtung von 3D-Geometrien. Zudem sind bisherige Schichtsysteme weitestgehend auf eine Substratart optimiert und erfordern in der Regel kostenintensive Beschichtungsanlagen (Sputtern, CVD, PVD).

Somit besteht der dringende Bedarf nach einer flüssig prozessierbaren Formulierung, die eine leitfähige Funktionalisierung verschiedener 2D- und 3D-Substrate ermöglicht. An dieser Stelle setzt ein FuE-Projekt des Netzwerks NanoSilber an, das im Januar 2014 gestartet ist: Ziel ist die Entwicklung einer konkurrenzfähigen Beschichtungsformulierung, die nach dem Aushärten sowohl auf starren als auch flexiblen Substraten eine transparente und leitfähige Schicht



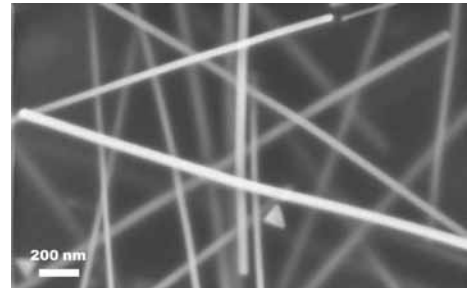
*GBneuhaus ist Spezialist für die anwendungsspezifische Entwicklung von Sol-Gel-Formulierungen für eine multifunktionale Oberflächenbeschichtung, z.B. von den hier gezeigten Automobilampfen mit unterschiedlichen Farbkonversionsfiltern. Bild: GBneuhaus.*

ausbildet. Erreicht wird dies durch eine Sol-Gel-Beschichtung mit Silbernanodrähten als leitfähigem Additiv.

Das Unternehmen GBneuhaus GmbH (GBn) nutzt dabei seine herausragende Expertise in der anwendungsspezifischen Entwicklung von auf Sol-Gel-Chemie basierenden Formulierungen für eine multifunktionale Oberflächenbeschichtung. Beispielsweise können je nach Polymerisationsgrad und Verwendung funktioneller Gruppen am -Si-O-R Gerüst die Eigenschaften der ausgehärteten Schicht wie Sprödigkeit, Härte, Elastizität, Hydrophobizität und Kratzfestigkeit gezielt gesteuert werden. Des Weiteren können die Trockentemperatur und die Aushärtebedingungen je nach Anwendung variabel gestaltet werden.

Die Firma rent a scientist (ras), die im Auftrag zu GBn arbeiten wird, ist europaweit führend auf dem Gebiet der Herstellung von Silbernanodrähten. ras ist in Europa das einzige Unternehmen, das ein Herstellungspatent für Silbernanodrähte hält (Patent-Nr. DE102010017706B4). Diese sind in der Lage, leitfähige Schichten oberhalb der Perkolationsgrenze mit einem Minimum an Materialverbrauch zu realisieren. Aufgrund der herausragenden elektrischen Leitfähigkeit des Elements Silber können extrem hohe Leitfähigkeiten bei hervorragender Transparenz verwirklicht werden. Es bedarf allerdings einer filmbildenden Matrix (Sol-Gel Matrix), die nach dem Aushärten auf dem Substrat einen Film mit den gewünschten Eigenschaften ergibt (z.B. Kratzfestigkeit, Flexibilität).

Durch die Kombination des Know-Hows in Bezug auf Sol-Gel Beschichtungen (GBn) und die Herstellung von Silbernanodrähten (ras) soll eine neue und innovative Beschichtungsformulierung realisiert werden. Im Erfolgsfall geht die Entwicklung wesentlich über den Stand der Technik hinaus: Nach wie vor dominiert Indiumzinnoxid (ITO) den Markt für leitfähige und transparente Oberflächen. Gemäß dem Stand der Technik wird der teure Rohstoff ITO in einem aufwendigen, zeitintensiven und teuren Verfahren auf Glas gesputtert. Auf Folie ist ITO aufgrund der Fragilität der leitfähigen Schicht nicht flexibel genug. Andere Additive wie Antimonzinnoxid (ATO) oder aluminiumdotierte Zinn-



*Mit Silbernanodrähten können extrem hohe Leitfähigkeiten bei hervorragender Transparenz verwirklicht werden. Bild: ras materials GmbH.*

oxidschichten (AZO) leiden unter denselben Nachteilen und erreichen zudem keine mit ITO vergleichbar hohe Leitfähigkeit. Inzwischen sind zwar ebenso Nano-ITO bzw. Nano-ATO Materialien erhältlich, die flüssig prozessiert werden können, jedoch sind damit die geforderten Leitfähigkeiten nicht erzielbar.

Eine Sol-Gel basierte Formulierung mit Silbernanodrähten, die in flüssigem Zustand aufgebracht wird (z.B. Tauchen, Sprühen) und eine leitfähige, transparente und kratz-feste Schicht ausbildet, ist deshalb eine echte Innovation.



**Kontakt:**  
 GBneuhaus GmbH  
 Dr. Markus an der Heiden  
 Leiter Entwicklung  
 Am Herrenberg 10  
 98724 Neuhaus  
 Telefon: 03679 / 726030  
 Fax: 03679 / 726033  
 E-Mail: [info@gbneuhaus.de](mailto:info@gbneuhaus.de)  
[www.gbneuhaus.de](http://www.gbneuhaus.de)

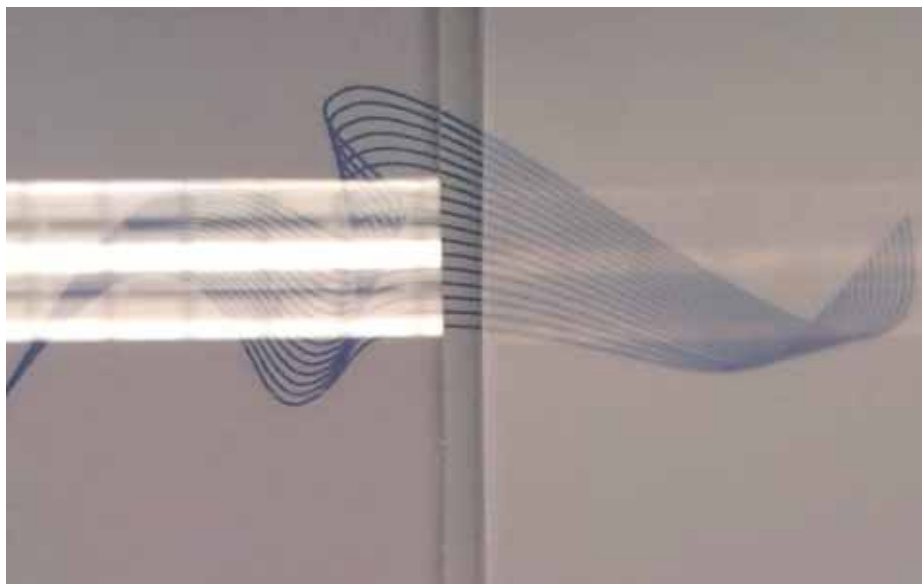
## Mitglieder im Portrait: ETC PRODUCTS GmbH - Funktionale Oberflächen für Glas, Keramik und Email

*Deggendorf.* - „Das Wesentliche ist für die Augen unsichtbar“. Diese Erkenntnis des kleinen Prinzen aus der Erzählung von Antoine de Saint-Exupéry gilt im übertragenen Sinne auch für die Schichten von ETC PRODUCTS. Mit einer Dicke von unter 100 nm sind sie mit bloßem Auge nicht zu erkennen, erzielen aber eine enorme Wirkung: Glas- oder Keramikoberflächen erhalten durch sie völlig neue chemische und physikalische Eigenschaften; sie werden resistenter, schmutzabweisender oder verändern die Lichtbrechung.

Die ETC PRODUCTS GmbH produziert seit über 12 Jahren Beschichtungsmaterialien für Substrate wie Glas, Keramik oder Email. Kernstück des Betriebes ist die eigene Entwicklungsabteilung, in der über 80% der Mitarbeiter als Chemiker oder Chemielaborant beschäftigt sind. Hier werden die neuen Schichten ausgetüftelt, deren Applikation erprobt und strengen Prüfungen unterzogen. Das besondere Augenmerk auf die komplette Produktentwicklung ermöglicht es ETC PRODUCTS, Beschichtungssysteme mit höchstem Qualitätsstandard herzustellen, darüber hinaus aber auch Kunden anwendungsorientiert zu beraten und individuelle Produktpassung anzubieten.

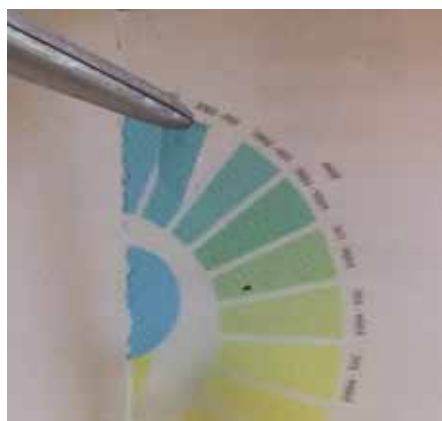
Zur Herstellung der Schichten bedient sich ETC PRODUCTS der chemischen Nanotechnologie. Grundlage der Beschichtungen ist das Sol-Gel-Verfahren, das sowohl in Bezug auf die Funktionalisierung als auch hinsichtlich der Applikation eine Vielfalt an Möglichkeiten bietet. Diese Sol-Gel-Schichten zeichnen sich prinzipiell durch hohe mechanische Beständigkeit und Transparenz aus. Sie sind in der Lage, mit Oberflächen aus Keramik, Email und besonders Glas chemische Bindungen einzugehen und besitzen deshalb eine hervorragende Haftung.

Es begann vor ca. 15 Jahren: Zu diesem Zeitpunkt erschienen im Markt erste Beschichtungen mit „Abperleffekt“ oder gar „Lotuseffekt“, die insbesondere auf Duschkabinen und Waschbecken, schließlich auch auf Windschutzscheiben Einsatz fanden. ETC PRODUCTS lancierte kurze Zeit später ihr erstes Beschichtungsmaterial, das ebenfalls auf hydrophoben Eigenschaften beruht und bis heute zu den Grundpfeilern der Pro-



*Antiglare-Wirkung einer Sol-Gel-Schicht: links: unbeschichtetes Glas, rechts: Glas mit Entspiegelungsschicht. Bild: ETC PRODUCTS GmbH.*

duktpalette gehört. Durch kontinuierliche Weiterentwicklungen ließen sich neue Geschäftsfelder erschließen, denn diese Schichten bewährten sich auch als Antihafschichten auf Email, z. B. für Backöfen, Backbleche oder Barbecue Grillroste. Dieser Einstieg in den Haushaltsbereich brachte jedoch eine neue Anforderung mit sich: natürlich sollten die Schichten nun auch spülmaschinenfest sein. Da herkömmliche Sole aus Siliziumdioxid diesem Anspruch nicht gerecht werden können, entwickelte ETC PRODUCTS ein neues Sol mit hoher chemischer Resistenz, das seine Anwendung auf Glas- und Keramikwaren im Haushalts- und Gastronomiebereich findet.



*Ohne Haftvermittler lässt sich die gedruckte Farbe nach spätestens 3 Tagen im Wasser mittels einer Pinzette vollkommen ablösen. Bild: ETC PRODUCTS GmbH.*

Sol-Gel-Schichten sind vielfältig einsetzbar. So lassen sie sich auf Grund ihres glasähnlichen Brechungsindex auch für optische Funktionsschichten verwenden. Eine Erhöhung der Porosität erhöht die Transmission des eingestrahelten Lichtes und steigert damit z. B. den Ertrag von Photovoltaikmodulen. Eine definierte Rauheit wandelt den direkt reflektierenden Strahl in Streulicht um und erleichtert damit das Erkennen von Schriftzeichen oder Bildern bei direkter Sonneneinstrahlung erheblich. Dies bildet die Grundlage der Entspiegelungsschichten von ETC PRODUCTS.

Ein weiteres Betätigungsfeld wird zunehmend der Digitaldruck. ETC PRODUCTS entwickelte einen Haftvermittler für UV-vernetzende Systeme, der die Haftung auf Glasoberflächen erheblich verbessert. Weitere Produkte wie Sol-Gel-Tinten sind in Planung.



**Kontakt:**  
ETC PRODUCTS GmbH  
Dr. Monika Mitterhuber  
Ulrichsberger Straße 17  
94469 Deggendorf  
Telefon: 0991 / 3628 - 1140  
E-Mail: [monika.mitterhuber@etc-products.de](mailto:monika.mitterhuber@etc-products.de)  
[www.etc-products.de](http://www.etc-products.de)

## Neues aus FuE: Projekt „Nanosafe“ des Exzellenzclusters Engineering of Advanced Materials (EAM) - Untersuchung zur Toxizität von Nanopartikeln

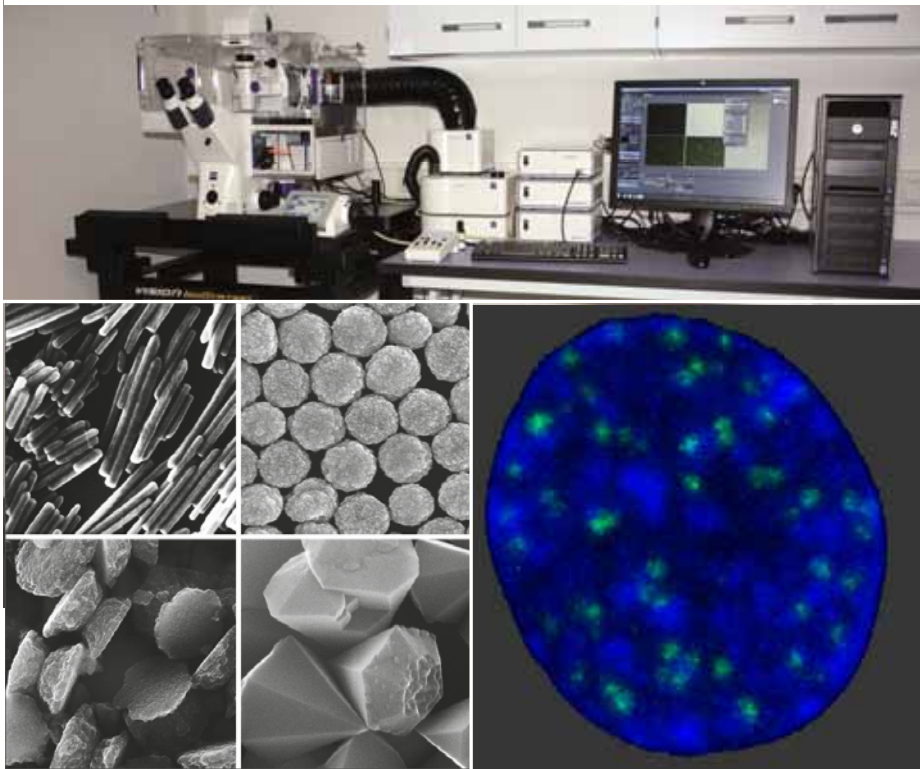


Bild oben (SEON): Modernste Gerätetechnik für Life Cell Imaging. Bild unten links (EAM): Zinkoxid-Nanopartikel mit unterschiedlichen Formen (Größe der Einzelpartikel: 250-500 nm). Bild unten rechts (Schmitz-Spanke/Pink): Durch Benzo[a]pyrene (krebserregende Substanz) verursachte Zellschäden, die durch Anfärben sichtbar gemacht werden können (blau: Zellkern, 10µm Durchmesser, grün: geschädigte Erbsubstanz).

**Erlangen.** - Welche Auswirkungen haben Nanopartikel auf Zellen und Gewebe? Ziel des EAM-Nanosafe Projektes ist es Antworten zu finden. Die wichtigsten im Exzellenzcluster Engineering of Advanced Materials (EAM) entwickelten Partikel werden auf ihre toxikologische Wirkung hin charakterisiert. Dafür arbeiten Partikeltechnologien aus den Arbeitsgruppen von Professor Dr. Wolfgang Peukert (Lehrstuhl für Feststoff- und Grenzflächenverfahrenstechnik) mit zwei Erlanger Arbeitsgruppen aus der Medizin zusammen: Prof. Dr. med. Christoph Alexiou (HNO-Klinik, Sektion für Experimentelle Onkologie und Nanomedizin (SEON)) und Prof. Dr. med. Simone Schmitz-Spanke (Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der FAU). Im Unterschied zu anderen Projekten, die vorrangig die Wirkung von Standardnanopartikeln untersuchen, werden vom EAM maßgeschneiderte Nanopartikelsysteme zur Verfügung gestellt.

Das Arbeitsprogramm ist in zwei Phasen unterteilt. In der ersten Phase sollen Methoden weiterentwickelt werden, die das toxikologische Screening von Nanopartikeln in standardisierter Form ermöglichen. Hier wird zunächst mit Zellen (*in vitro*) und standardisierten Partikeln (ZnO, TiO<sub>2</sub>, SPION) gearbeitet, später sollen Tierversuche durchgeführt werden. In der zweiten Phase werden grundlegende Forschungen zu den Wirkmechanismen von Nanopartikeln durchgeführt. Indem vom EAM Bibliotheken von Partikeln, die sich in einem Parameter unterscheiden (z.B. Größe, Dotierung, Oberflächenladung etc.) synthetisiert werden, ist es möglich zu testen, welcher Parameter die Toxizität und zellulären Effekte von Nanopartikeln entscheidend beeinflusst. Besonders neu entwickelte Multiparameter-Analysen diverser Zelltodmarker im Durchflusszytometer kombiniert mit fluoreszenzbasiertem Life Cell Imaging bei SEON unter der Leitung von Prof. Alexiou sollen helfen, ein detailliertes Bild des Nanopartikel-induzierten Zelltodes zu liefern. So kann gezielt an einer Verbes-

serung der biologischen Verträglichkeit gearbeitet werden, die beim Einsatz der Partikel in der Krebstherapie optimiert werden muss. Aus der Kooperation des EAM mit SEON wurde 2013 die weltweit größte Therapiestudie zum magnetischen Drug Targeting von Chemotherapeutikum-beladenen Eisenoxidnanopartikeln publiziert. Das Nanosafe-Projekt führt die bislang äußerst erfolgreiche Zusammenarbeit von SEON und EAM weiter.

Die Gruppe von Prof. Schmitz-Spanke bringt Expertise und Sichtweise der Arbeitsmedizin ein und untersucht parallel die Wirkung dieser Nanopartikel in Lungenzellen und Zellen, die die Gefäße auskleiden. Ihre zentrale Fragestellung dabei ist: WAS macht der Partikel in der Zelle, und ab WELCHER Konzentration macht er das. Schon Theophrastus Paracelsus, deutscher Arzt und Reformator, (1493-1541) formulierte die Aussage „Allein die Dosis macht, dass ein Ding kein Gift ist“. Für die toxikologische Einschätzung ist es daher extrem wichtig, die zellulären Reaktionen in Abhängigkeit von der Konzentration zu kennen. Da diese Reaktionen ungeheuer komplex sind, beschreibt Prof. Schmitz-Spanke mit ihrer Gruppe neue Wege in der Toxikologie und analysiert dabei die Effekte proteomisch und metabolomisch, d.h. sie untersucht den Protein- und Zellstoffwechsel.

Das EAM-Nanosafe Projekt wurde im November 2013 gestartet, hat eine Laufzeit von vier Jahren und wird vom EAM gefördert. Mit der Verbindung der Arbeitsgebiete Partikel und Life Science / Medizin wird der Themenfokus des Exzellenzclusters langfristig erweitert. Durch die Kombination der Ergebnisse aus zwei verschiedenen Bereichen der Medizin und komplementären Analysemethoden ist es zudem möglich präzisere und tragfähigere Aussagen zu treffen.

### Kontakt:

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU),  
Exzellenzcluster Engineering of Advanced Materials (EAM)  
Prof. Wolfgang Peukert  
[wolfgang.peukert@fau.de](mailto:wolfgang.peukert@fau.de)

### Kontaktinformationen Arbeitsgruppen:

<http://www.eam.fau.de/research/research-highlights/>

## Nanotechnologie-Produkte in der Anwendung: Lasertransferierbare PVD-Schichten



Im Bild links: Motive aus Feingold, aufgelasert auf Glas; Bild rechts: Verschiedene Farben, aufgelasert auf Glas – Variation der Farbe und Haptik sind über Lasereinstellungen programmierbar. Bilder: Ara-Coatings GmbH & Co. KG.

**Erlangen.** - Funktionelle dünne Schichten können nun mit einem Laser direkt auf Produktoberflächen aufgebracht werden – was zu einer signifikanten Kosteneinsparung führt. Die Möglichkeiten, mit PVD-Verfahren (Physical Vapor Deposition) unterschiedliche Oberflächen zu veredeln, sind seit Jahrzehnten bekannt. Beispielsweise erhalten so nicht nur Brillen, Uhren oder andere Gegenstände ein attraktives und hochwertiges Aussehen, sondern diese dünnen Schichten erhöhen auch die Beständigkeit der durch sie geschützten Produkte.

Mit der von Ara-Coatings entwickelten Technologie ist es nun möglich, das Beschichtungsmaterial selbst zu den Produkten zu bringen, so dass der Transport der Produkte zu den Beschichtungsanlagen entfällt. Dieses neue Verfahren ermöglicht einen laserstrahlinduzierten Schichtauftrag und funktioniert folgendermaßen:

Das Ausgangsmaterial ist eine dünne, transparente Trägerfolie, z. B. PET, die mit einer geeigneten PVD-Beschichtung versehen ist. Für die anschließende Laserbehandlung wird diese Folie so positioniert, dass sie mit der beschichteten Seite auf dem Produkt aufliegt. Dann wird ein Laserstrahl auf die mit der beschichteten Folie bedeckte Produktoberfläche gerichtet. An den Stellen, an denen der Laser auf die Folie trifft, wird die Beschichtung von der Trägerfolie gezielt abgelöst und nahezu gleichzeitig mit der Produktoberfläche so haftfest verbunden, dass die Beschichtung von dieser nicht mehr zerstörungsfrei entfernt werden kann.

Mit diesem Verfahren, ARA-LT®, lassen sich neben Glas und Metalloberflächen auch Keramiken, viele Kunststoffe und sogar Tex-

tilien mit den gewünschten Materialien beschlagen.

Eine weitere Variante sind fälschungssichere Laserbeschichtungen, die von unserer Partnerfirma Ara-Authentic GmbH angeboten und unter dem Namen ARA Authentic-LT® vertrieben werden.

Diese Ara Authentic®-Schichten weisen einzigartige und deutlich sichtbare Farbeffekte auf. Derart markierte Originalprodukte können auf diese Weise sehr einfach mit bloßem Auge als solche identifiziert werden. Eine weitere Prüfung auf Echtheit von derart markierten Produkten kann ebenfalls sehr unkompliziert und schnell mit dem eigenen Smartphone durchgeführt werden. Diese Echtheitsprüfung ist kombinierbar mit bereits bestehenden Identifikationsmöglichkeiten (Data-Matrix, Bar-Code, ...). Zusätzlich sind die Fälschungsschutzmerkmale integrierbar in das firmeneigene Design.

**Charakteristika der Technologien ARA-LT® und ARA Authentic-LT®:**

- Die Produktoberfläche selbst wird durch die Laserbeschichtung entweder gar nicht oder nicht signifikant beeinträchtigt.
- Beide Technologien sind individualisierbar, d.h. es können kunden- oder produktspezifische Anforderungen integriert werden.
- Die Produktions-Laserbeschichtungen können direkt beim Kunden erfolgen und in der bestehenden Produktionslinie integriert werden.
- Die Konturschärfe ist wesentlich größer als bei konventionellen Druckverfahren.
- Das Verfahren ist umweltfreundlich und

ressourcenschonend.

- Es werden ausschließlich dünne PVD-Schichten für den Lasertransfer verwendet.
- Die für Lasertransfer-Beschichtungen verwendeten Materialien werden entsprechend der gewünschten Funktionalität und der optischen Eigenschaften sowie der vorgegebenen Produktoberfläche gewählt bzw. spezifisch angepasst. Dabei kann es sich um Metalle, Halbleiter, keramische Hartstoffe (Isolatoren) oder auch um Kombinationen derselben handeln.
- Es lassen sich auch rein metallische Schichten transferieren, z. B. Gold, Silber, Kupfer, Titan, Aluminium, Zirkon usw. – unter Beibehaltung von deren Eigenschaften.



**Kontakt:**  
Ara-Coatings GmbH & Co. KG  
Gundstraße 13  
91056 Erlangen  
Telefon: 09131 / 90704 - 0  
E-Mail: [info@ara-coatings.de](mailto:info@ara-coatings.de)  
[www.ara-coatings.de](http://www.ara-coatings.de)

## Veranstaltungsrückblick: „Funktionale Oberflächen - Der Weg in die Produktion“ Kooperationsveranstaltung mit dem Anwenderkreis Atmosphärendruckplasma

**Augsburg.** - Funktionale Oberflächen und der Weg in die Produktion standen vom 2.-3. April in Augsburg im Mittelpunkt des 19. Workshops des Anwenderkreises Atmosphärendruckplasma, der in Kooperation mit dem Cluster Nanotechnologie organisiert wurde. Der Workshop wurde von Dr. Andreas Pfuch von Nanonetz-Mitglied Innovent e.V. moderiert. Dr.-Ing. Peter Grambow, Nanoinitiative Bayern GmbH, eröffnete den Workshop mit einem Grußwort. In seinem Vortrag stellte er die Kernaufgaben des Clusters Nanotechnologie vor, die insbesondere im Technologietransfer zwischen den Stakeholdern aus Wirtschaft und Wissenschaft bestehen.

Plasma-CVD-Prozesse bei Atmosphärendruck erschließen sich ständig neue Anwendungsfelder in der Industrie. Ohne eine spezielle Reinigung, Aktivierung und Modifizierung / Funktionalisierung von Oberflächen



Links: Dr. Grambow bei der Begrüßung. Rechts: Tagungsteilnehmer in Augsburg. Bilder: Innovent e.V.

sind viele moderne Verfahren nicht denkbar. Dabei bietet Plasma ein großes Potenzial und schont die Umwelt.

Ein Schwerpunkt des Workshops lag auf Plasma-Anwendungen auf textilen Materialien, aber auch Papier und Kunststoffe standen im Mittelpunkt der Vorträge. Weiterhin

stellten mehrere Hersteller von Plasmaanlagen neue Entwicklungen und deren Einsatzgebiete in der Produktion vor. Sowohl neue wissenschaftliche Ergebnisse als auch realisierte Anwendungen wurden diskutiert.

Kontakt für weitere Informationen:  
[www.ak-adp.de](http://www.ak-adp.de)

## HANNOVER MESSE - Wirtschaftsministerin Ilse Aigner besucht Cluster-Stand



Wirtschaftsministerin Ilse Aigner informierte sich am Stand des Clusters Nanotechnologie auf der HANNOVER MESSE 2014 sehr ausführlich über Produkte und Anwendungen der Nanotechnologie. Im Bild links & rechts: Ministerin Ilse Aigner im Gespräch mit Clustermanager Dr.-Ing. Peter Grambow. Bild Mitte: Der Cluster Nanotechnologie präsentierte Beispiele am Markt verfügbarer, auf Nanotechnologie basierender Produkte. Bilder: Nanoinitiative Bayern GmbH.

**Hannover.** - Für den Cluster Nanotechnologie war die Teilnahme an der HANNOVER MESSE vom 7.-11. April auf dem Gemeinschaftsstand Bayern Innovativ ein voller Erfolg! Neben der Präsentation des bayerischen Nanotechnologie-Netzwerks waren die vom Cluster geführten Kooperationsnetzwerke NanoCarbon und NanoSilber zum ersten Mal mit einem eigenem Stand vertreten. Gegenüber den Vorjahren haben sich die Besucher am Clusterstand nahezu verdoppelt.

Neben viel Information rund um die Kompetenzen der Netzwerke und der bayerischen Nanonetz-Mitglieder und Clusterakteure wurden eine Vielzahl ausgewählte, auf Nanotechnologie basierende Produktbeispiele gezeigt, die ihren Weg vom Labor auf den Markt gefunden haben und zum Teil bereits in Serie produziert werden.

EXAKT Advanced Technologies GmbH ergänzte die Präsentation zur Nanotechnologie durch innovative Prozesstechnologie,

einem Drei-Walz-Werk, das für das Mischen und Homogenisierung von Nanosuspensionen Einsatz findet.

Mit mehr als 180.000 Besuchern aus gut 100 Ländern zeigten sich die Organisatoren der HANNOVER MESSE 2014 sehr zufrieden. Die Messe überzeugte darüber hinaus mit einer starken Fach- und Entscheidungskompetenz der Besucher, was sich auch an der Qualität der Besucher am Stand des Clusters Nanotechnologie widerspiegelte.

## Rückblick Clustermeeting „Innovative Produkte durch Nanoschichten - Vom Labor zur Serienproduktion III“

Würzburg. - Über vierzig Teilnehmer und hochkarätige Redner konnten die Organisatoren, der Cluster Nanotechnologie in Kooperation mit dem Fraunhofer Institut für Silicatforschung ISC und der IHK Würzburg-Schweinfurt, zum Clustermeeting „Innovative Produkte durch Nanoschichten - Vom Labor zur Serienproduktion III“ im Mai in Würzburg begrüßen. Die jährliche Veranstaltungsreihe zur Oberflächenfunktionalisierung durch Nanotechnologie und der erfolgreiche Weg von der Entwicklung im Labor bis in die Serienproduktion konnte eindrucksvoll demonstriert werden.

Nach der Begrüßung durch Dr. Karl-Heinz Haas, Fraunhofer ISC und Sonja Pfeuffer, Nanoinitiative Bayern GmbH, gab Gastgeber Dr. Haas zunächst einen Überblick über die Fraunhofer-Allianz Nanotechnologie, die insgesamt 21 Fraunhofer-Institute umfasst ([www.nano.fraunhofer.de](http://www.nano.fraunhofer.de)). Weiterhin stellte er die Organisation und Arbeitsschwerpunkte des Fraunhofer ISC im Bereich Nanotechnologie vor. Hier stehen insbesondere chemische Nanotechnologien (Sol-Gel-Verfahren), im Mittelpunkt.

Intelligente nanoskalige Schichten für den Korrosionsschutz und die Selbstheilung standen im Fokus des ersten Vortrags von Dr. Gerhard Schottner, Fraunhofer ISC. Chrom(VI)verbindungen waren früher die etablierten Materialien für den Korrosionsschutz, da sie bei geringem Kostenaufwand einen großen Einsatzbereich und einfache und schnelle Anwendung bieten. Sie stehen jedoch auf der Liste der „top toxic substances“ und wurden in der EU-Stoffrichtlinie als toxisch/krebsregend eingeordnet. Deshalb soll der Einsatz dieser Substanzen gänzlich verboten werden. Im Automotive-Bereich wurde dieses Verbot bereits durchgesetzt und weitere Bereiche, wie der Einsatz in der Bauchemie, werden folgen.

Mit viel Knowhow und Expertise arbeitet man deshalb im Fraunhofer ISC am Design intelligenter Funktionswerkstoffe und -schichten, ausgehend von molekularen Bausteinen (Sol-Gel-Technik, Nanopartikel, (Mikro-)verkapselung, anorganische und hybride Werkstoffe), an einem verlängerten Korrosionsschutz ohne Cr-Verbindungen sowie an neuen Selbstheilungskonzepten mit ortselektiver Wirkung („Smart Coatings“).



Bild links: Dr.-Ing. Tim Hosenfeldt, SchaefflerTechnologies GmbH & Co. KG, sieht noch Potenzial im Einsatz der Nanotechnologie zur weiteren Steigerung der Energieeffizienz und Realisierung der zukünftigen Mobilität. Bild oben: Rund vierzig Teilnehmer konnten die Organisatoren zum Clustermeeting begrüßen. Bilder: Nanoinitiative Bayern GmbH.

Auf den Beitrag der Nanotechnologie in Großserie zur weltweiten Ressourcenschonung ging Dr.-Ing. Tim Hosenfeldt, Schaeffler Technologies GmbH & Co.KG, in seinem Vortrag ein. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor sei für Schaeffler die Weitsicht bei der Entwicklung neuer Produkte. Gemäß dem Leitsatz „Growth through Key Trends“ setzte man frühzeitig auf die Nanotechnologie und die Entwicklung von ausgeklügelten Dünnschichtsystemen zur Reibungsreduktion und zum Korrosionsschutz von Bauteilen und Systemen, die inzwischen in Großserie gefertigt werden. Durch den Einsatz maßgeschneiderter nanostrukturierter diamantartiger Kohlenstoffschichten kann die Reibung im Ventiltrieb halbiert werden, das bedeutet eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von bis zu 2 % pro Fahrzeug und leistet somit einen erheblichen Beitrag zur Ressourcenschonung und zum Umweltschutz. Die Bauteile bieten durch eine erhöhte Lebensdauer, Energieeffizienz und eine gesteigerte Funktionalität einen erheblichen Mehrwert. Gleichzeitig sieht Dr. Hosenfeldt noch Potenzial im Einsatz der Nanotechnologie zur weiteren Steigerung der Energieeffizienz und Realisierung der zukünftigen Mobilität.

Mit Easy-to-clean Schichten auf der Basis funktionaler Fluorpolymere beschäftigt sich Merck aus Darmstadt. Anti-Fingerprint- und Easy-to-Clean(E2C)-Beschichtungen müssen eine hohe Abriebsfestigkeit und eine gute Haptik bieten. Dass funktionalisierte Perfluorpolymere (PFPE) dabei exzellente Ausgangsmaterialien für hydrophobe und oleophobe Anti-Fingerprint-Schichten sind,

demonstrierte Dr. Pahnke mit seinem Vortrag, in dem er ebenfalls die Chemie hinter den Beschichtungen erläuterte.

Walther Glaubitt vom Fraunhofer ISC gab einen Einblick über die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für staubabweisende Antireflexschichten auf Glas mit Fokus auf Anwendungen in der Photovoltaik. Staub kann die Effizienz von Solarzellen massiv beeinträchtigen, jedoch lässt sich dieser Effekt nicht einfach generalisieren, da sich die Staubschichten in Australien, China, USA oder Saudi Arabien völlig anders zusammensetzen. Für all diese Photovoltaik-Anlagen werden aber bislang dieselben Antireflexschichten entwickelt, ungeachtet der Auswirkungen, die dies auf die Haftung des Staubs hat.

Eine andere Sicht auf funktionelle Beschichtungen trug Frau Dr. Anja Gerhardt mit ihrem Vortrag Antimikrobielle Textilveredelungen - was lernen wir für die Hygienepaxis? bei. Neben einem Überblick über die Arbeiten und Dienstleistungen des Hohenstein Instituts für Textilinnovation gGmbH zeigte ihr Vortrag aktuelle antimikrobielle Techniken anhand von ausgewählten Praxisbeispielen auf. Antibakterielle Ausrüstungen sind besonders in Krankenhäusern und Pflegeheimen sinnvoll, um potentielle Infektionsketten zu unterbrechen.

An dieser Stelle nochmals herzlichen Dank an die Kooperationspartner und an das Fraunhofer ISC für die Überlassung der Räumlichkeiten, an die Referenten für die spannenden Vorträge und an die Teilnehmer für das positive Feedback.

## Veranstaltungsvorschau: VDI-Technikmeile vom 18.-19. Juli in Nürnberg - Cluster Nanotechnologie wieder mit Gemeinschaftsstand vertreten



Lorenzkirche - Karolinenstrasse - Jakobsplatz  
**18./19. Juli 2014**  
**VDI-TECHNIKMEILE**  
Technik  
zum Staunen,  
Anfassen und  
Begreifen!  
Schwerpunktthema  
„Energie“  
www.vdi-technikmeile.de NZ NÜRNBERGER ZEITUNG

*Würzburg/Nürnberg.* - Unter dem Motto „Energie“ findet vom 18. - 19. Juli 2014 zum 6. Mal die VDI-Technikmeile des VDI-Bezirksvereins Bayern Nordost in Zusammenarbeit mit der Stadt Nürnberg und der Europäischen Metropolregion Nürnberg statt.

Der Cluster Nanotechnologie beteiligt sich wieder mit einem Gemeinschaftsstand in der Karolinenstraße, Nähe Breuninger, unter Beteiligung von Mitgliedern des Fördervereins Nanonetz Bayern e.V.

Die VDI-Technikmeile 2014 steht unter der Schirmherrschaft des Bayerischen Ministerpräsidenten Horst Seehofer und möchte insbesondere das Technikinteresse junger Menschen wecken. Die Technikmeile bietet

- einen bunten Mix verschiedener Unternehmen aus unterschiedlichen Bereichen der Technik und Naturwissenschaften
- Technik zum Anfassen für Jung und Alt
- ein buntes Rahmenprogramm und viele Attraktionen.

Mitaussteller auf dem Gemeinschaftsstand des Clusters Nanotechnologie ist die Initiative Junge Forscherinnen und Forscher e.V. mit dem Nano-Nachwuchsprogramm des Clusters, der Exzellenzcluster Engineering of Advanced Materials EAM und das Anwenderzentrum „VerTec“ am Zentralinstitut für Neue Materialien und Prozessstechnik (ZMP) der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

Besucher der VDI-Technikmeile erhalten am Cluster-Gemeinschaftsstand jede Menge Information zur aktuellen Forschung und Entwicklung, zu Anwendungsbeispielen aus dem Bereich der Nanotechnologie und zu Nanomaterialien. Bei einer Bilderschau können sie dabei in die Welt des Nanokosmos eintauchen.

Unter dem Motto „Energy Harvesting“ können sich interessierte Besucher am Cluster-Exponat „NanoPower“ einen Energieriegel „erarbeiten“. Bei NanoPower handelt es sich um einen Snackautomaten, in dessen Bodenplatte Piezo-Kristalle eingebracht sind. Durch Bewegung auf der Bodenplatte bzw. das Ausüben von Druck auf die Platte werden die Kristalle verformt und dabei mechanische in elektrische Energie umgewandelt. Über einen Touchscreen werden im Anschluss daran Informationen über Nanotechnologie-basierte Produkte mit Erläuterungen bereitgestellt. Primäres Ziel ist es, über verfügbare Produkte und deren Einsatzgebiete in verschiedenen Branchen zu informieren und so mit dem interessierten Besucher in das Gespräch zu kommen.

Weitere Informationen:  
[www.technikmeile.de](http://www.technikmeile.de)

### Ankündigung: Anwender-Workshop zur NanoAnalytik im Oktober in Selb



*Zuverlässige Nanoanalytik erfordert Expertise im Umgang mit innovativer Gerätetechnik wie dem hier gezeigten Laserbeugungsspektrometer mit dynamischer Bildanalyse, das eine Partikelgrößenmessung mit gleichzeitiger Vermessung der Partikelform erlaubt.*

*Technische Details Microtrac Bluewave S3500:  
Messbereich Laserbeugung: 10 nm – 2000 µm,  
Messbereich dynamische Bildanalyse: 5 µm – 1000 µm,  
alle Dispergiertmedien möglich.  
Bild: EZD.*

*Würzburg/Selb.* - In Kooperation mit dem Europäischen Zentrum für Dispersionstechnologien EZD organisiert der Cluster Nanotechnologie vom 22.-23. Oktober in Selb einen Anwender-Workshop zur Nanoanalytik. Im Mittelpunkt dieser Fortbildungsveranstaltung steht insbesondere die praxisnahe Analytik für Nanopartikel in Dispersionen.

Nach einführenden Vorträgen ins Thema und zum Stand der Regularien und Normen werden die Dispergiertechnik und die Analytik von Nanodispersionen die zentralen Themen sein. In vertiefenden Workshops erhalten die Teilnehmer theoretische Hintergründe, die durch praxisnahe Übungen an innovativer Gerätetechnik abgerundet werden.

Zielgruppe der Veranstaltung sind sowohl Industrievertreter, die sich über anwendungsorientierte Analysemethoden auf der Nanoskala fortbilden möchten, als auch Vertreter regulatorischer Gremien, die einen praxisnahen Einblick in den Stand der Technik erhalten möchten.

Weitere Informationen zum Programm und Anmeldung unter:  
[www.nanoinitiative-bayern.de/aktuelles/eigene-veranstaltungen/vorschau.html](http://www.nanoinitiative-bayern.de/aktuelles/eigene-veranstaltungen/vorschau.html)

Ansprechpartner für Rückfragen:

Dr. Daniel Kluge, 0931 / 31 - 89 377, [daniel.kluge@nanoinitiative-bayern.de](mailto:daniel.kluge@nanoinitiative-bayern.de)



## Aktuelle Meldungen: Staatsministerin Ilse Aigner nimmt EZD in Betrieb



Zeigten sich sichtlich beeindruckt (von links): Prof. Dr. Alfred Forchel, Sprecher des Clusters Nanotechnologie, Dr. Bernhard Kahl, Geschäftsführer LAPP Insulators Holding GmbH, Mdl. Martin Schöffel, Dr.-Ing. Felipe Wolf-Fabris, Leiter des EZD, Prof. Dr. Martin Bastian, Institutsdirektor des SKZ, Wirtschaftsministerin Ilse Aigner und der Selber Oberbürgermeister Ulrich Pötzsch; Bild: SKZ.

**Selb/Oberfranken.** - Nach nur knapp neun Monaten Bauzeit wurde am 5. Mai in Selb das Europäische Zentrum für Dispersionsstechnologien (EZD) von Bayerns Wirtschaftsministerin Ilse Aigner in einem feierlichen Akt in Betrieb genommen. Das EZD gilt als europaweit einmaliges Projekt, das vom Süddeutschen Kunststoffzentrum SKZ in enger Kooperation mit der Industrie und erheblicher Unterstützung des Freistaats Bayern errichtet wurde.

Wirtschaftsministerin Ilse Aigner sieht in der Einrichtung des neuen Europäischen Zentrums für Dispersionstechnologien (EZD) in Selb einen Beitrag zur Förderung der Region Oberfranken und unterstreicht anlässlich der Einweihung die Bedeutung des Zentrums als zentrale Anlaufstelle für kleinere und mittlere Unternehmen bei Fragen rund um den Werkstoffbereich.

Weitere Informationen:  
[www.ezd.eu](http://www.ezd.eu)

## nano.DE-Report 2013 auch als Broschüre verfügbar



Der nano.DE-Report des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gibt einen Überblick über Forschungsaktivitäten, Anwendungsfelder und Akteure der Nanotechnologie in Deutschland. Ebenso werden Marktpotenziale und gesellschaftliche Rahmenbedingungen aufgezeigt. Der nano.DE-Report bietet somit eine fundierte Informationsbasis zur Standortbestimmung der Nanotechnologie in Deutschland.

Der aktuelle nano.DE-Report ist nun auch als BMBF-Broschüre veröffentlicht worden und wird in Kürze über das Online-Bestell-Portal des BMBF abrufbar sein: [www.bmbf.de/publikationen/index.php](http://www.bmbf.de/publikationen/index.php).

Eine elektronische Fassung finden Sie auf den Internetseiten des BMBF: [www.bmbf.de/pub/nano.DE-Report\\_2013\\_bf.pdf](http://www.bmbf.de/pub/nano.DE-Report_2013_bf.pdf)

## Terminvorschau/ Auswahl

18.-19.07.2014  
VDI Technikmeile 2014  
Gemeinschaftsstand des  
Clusters Nanotechnologie  
Nürnberg

September/ Oktober 2014  
4. Fachtagung  
Nanokohlenstoff  
in Kooperation mit dem  
Netzwerk NanoCarbon

22.-23.10.2014  
Anwender-Workshop  
NanoAnalytik  
in Kooperation mit dem  
Europäischen Zentrum für  
Dispersionstechnologien (EZD)  
Selb

17.-19.09.2014  
Cluster Nanotechnologie  
Kooperationspartner für  
Stuttgart Nanodays 2014  
Stuttgart

12.11.2014  
Fachtagung zur Nanotechnologie  
in Kombination mit der  
Preisverleihung des  
8. Nano-Schulwettbewerbs  
in Kooperation mit der  
Initiative Junge Forscherinnen  
und Forscher e.V. (IJF)  
Würzburg

Aktuelle Informationen unter:  
[www.nanoinitiative-bayern.de](http://www.nanoinitiative-bayern.de)

**Kontakt:**  
Dr.-Ing. Peter Grambow / Sonja Pfeuffer  
[sonja.pfeuffer@nanoinitiative-bayern.de](mailto:sonja.pfeuffer@nanoinitiative-bayern.de)

## Neues aus der Nano-Nachwuchsförderung: Initiative Junge Forscherinnen und Forscher e.V. (IJF) mit neuem Vorstand



Der neue Vorstand der IJF (von links): Dr. Gunther Schunk, Prof. Ulrich Thalhofer, Prof. Dr. Alfred Forchel, PD Dr. Stefan Thalhammer und Prof. Dr. Jochen Seufert sowie IJF-Geschäftsführer Christoph Petschenka (v.l.n.r.). Es fehlt Dr. Elenor Hose. Bild: IJF.

**Würzburg.** - Die Mitglieder des Initiative Junge Forscherinnen und Forscher e.V. (IJF) haben auf einer ordentlichen Mitgliederversammlung ihren Vorstand neu gewählt. Professor Dr. Alfred Forchel, Präsident der Universität Würzburg, wurde als Vorstandsvorsitzender bestätigt. Ihm zur Seite stehen im nächsten Jahr als neue Vorstandsmitglieder Dr. Gunther Schunk und Professor Dipl.-Ing. Ulrich Thalhofer. Schunk ist Mitglied der Geschäftsleitung und Leiter Corporate Communications der Vogel Business Media GmbH & Co. KG. Thalhofer ist Vizepräsident der Hochschule Augsburg.

Erneut in den Vorstand gewählt wurden Rainer Ankenbrand, Bereichsleiter Unternehmensentwicklung und Einlagenmanagement der Sparkasse Mainfranken Würzburg, Dr. Elenor Hose, Studienrätin am Friedrich-List-

Gymnasium Gemünden, Professor Dr. Jochen Seufert, Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt, und PD Dr. Stefan Thalhammer (Leiter Biotechnologie der Dr. Johannes Heidenhain GmbH).

Damit sind im Vorstand erneut die drei Bereiche vertreten, die für die erfolgreiche Nachwuchsförderarbeit der IJF entscheidend sind: Wirtschaft, Forschung und Bildung.

Dr. Hubert Jäger, Leiter Konzernforschung der SGL Group und Mitbegründer der IJF, hatte sich aus beruflichen Gründen nicht wieder zur Wahl gestellt. Er wird die IJF aber weiterhin als Beiratsmitglied unterstützen. Darüber hinaus bleibt die SGL Group der IJF durch Personalleiterin Angelika Lippert, die künftig den Vorstand berät, intensiv verbunden.

## Veranstaltungs-Tipps Nano-Nachwuchsförderung

Ein Sommer ganz im Zeichen von Nano. Die IJF präsentiert diese Zukunftstechnologie und ihre MINT-Angebote für Kinder und Jugendliche bei verschiedenen Events und lädt alle Interessierten herzlich ein, bei den wissenschaftlichen Mitmachaktionen dabei zu sein.

**30. Juni bis 18. Juli 2014**  
Ausstellung „Stadt der jungen Forscher“  
Würzburg, Rathausfoyer

Zur Eröffnung der Ausstellung am 30. Juni ist die IJF mit einem Infostand vor Ort und zeigt, in welchen Alltagsprodukten Nanotechnologie steckt.

**Sonntag, 6. Juli 2014, 11 – 17 Uhr**  
Campusfestival  
Würzburg, Universität / Hubland-Campus Süd

Würzburg ist die „Stadt der jungen Forscher 2014“ und feiert das mit dem „Campusfestival“. Auf die Gäste wartet ein buntes Wissenschaftsprogramm für Jung und Alt. Spektakuläre Experimente, verblüffende Effekte und intelligente Comedy garantiert das Bühnenprogramm der „Physikanten“.

**Freitag/Samstag, 18./19. Juli 2014**  
VDI Technikmeile  
Nürnberg

Mitten in der Fußgängerzone Nürnbergs, von der Lorenzkirche über die Karolinenstraße bis zum Jakobsplatz, präsentieren sich bei der Technikmeile Unternehmen und Verbände zum Thema „Technik sind wir mit Schwerpunkt Energie“.



## „Nanowelten“ entdecken

**Würzburg.** - Endspurt beim 8. Nano-Schulwettbewerb: Noch bis zum 31. Juli können Schülerinnen und Schüler ihre Projektarbeiten einreichen. Besonders groß ist das Interesse bei den Mädchen und Jungen der 5.-8. Klassen. „Seit letztem Jahr bieten wir den jüngeren Kindern eine Nano-Einsteiger-Version an, die aus drei zeitlich aufeinander folgenden Modulen besteht: einem Online-Quiz, einer Recherche-Aufgabe und einem Mini-Projekt. Das Angebot kommt gut an und die Schüler befassen sich eifrig mit dem Thema“, freut sich IJF-Projektleiterin Dr. Ruth Jesse. Auch in den USA: So beteiligt sich die German International School of Silicon Valley, Kalifornien, erstmalig mit zwei Arbeiten am Wettbewerb. Wer die Nase vorn haben wird und zu den Siegern zählt, erfahren Sie bei der Preisverleihung am 12. November in Würzburg. Weitere Informationen: [www.initiative-junge-forscher.de/schulwettbewerb](http://www.initiative-junge-forscher.de/schulwettbewerb)

## Nano macht Schule



Elisabeth Fehrenbach öffnet die Türen ihrer Nano-Schulausstellung. Eyecatcher für die Schülerinnen und Schüler ist der Zwerg, der symbolisch für Nano steht. Bild: IJF.

**Wertingen.** - Elisabeth Fehrenbach, Studiendirektorin am Gymnasium Wertingen, weiß ihre Schülerinnen und Schüler für Nanotechnologie zu begeistern. Bereits seit Jahren beteiligen sich die Mädchen und Jungen aus ihren Klassen regelmäßig und mit großem Erfolg am Nano-Schulwettbewerb. Im letzten Jahr wurde sie im Rahmen der Preisverleihung des 7. Nano-Schulwettbewerbs des Clusters Nanotechnologie mit dem Sonderpreis der Initiative Junge Forscherinnen und Forscher (IJF) für „die besondere Förderung des Themas Nanotechnologie im naturwissenschaftlichen Unterricht“ ausgezeichnet. Das damit verbundene Preisgeld investierte sie in Fachbücher für die Schulbibliothek. Dort entstand ein eigener Handapparat für Nanoliteratur.

Die Mathematik- und Physiklehrerin ist stets auf der Suche nach neuen Ideen, ihren Schülern eine der spannendsten Zukunftstechnologien, die Nanotechnologie, näher zu bringen. Zum Beispiel mit einer Dauerausstellung, die gerade als „Best-Practice“-Beispiel im Rahmen des EU-Projekts NanoEIS ausgewählt wurde.

**IJF:** Eine Nano-Ausstellung in einer Schule ist ungewöhnlich. Wie kam es dazu?

**Fehrenbach:** Im letzten Jahr wurde unser Physiktrakt neu gestaltet und wir bekamen die Möglichkeit, alle Teilgebiete der Physik dort darzustellen. Für mich stand sofort fest, hier etwas zur Nanotechnologie zu machen.

**IJF:** Warum dazu?

**Fehrenbach:** Nanotechnologie als solche ist im Lehrplan nicht verankert. Doch es ist wichtig mehr über diese Wissenschaft mit Zukunftspotential zu erfahren und sich mit ihr vertraut zu machen. Vor sechs Jahren habe ich begonnen, mich intensiv mit Nano zu beschäftigen. Seither biete ich meinen Schülern W-Seminare zum Thema an und unterrichte Nanotechnologie in den Profilstunden der Mittelstufe. So erlebe ich hautnah, mit welchem großem Interesse und welcher Neugier diese bei der Sache sind.

**IJF:** Und wie kommt die Ausstellung bei den Schülern und Lehrern an?

**Fehrenbach:** Super. Sie ist mittlerweile ein richtiger Publikumsmagnet. Die Schüler schauen regelmäßig vorbei um zu sehen, was es Neues gibt. Und bei unseren Elternveranstaltungen und Schulführungen ist die Ausstellung auch regelmäßig ein Programmpunkt.

**IJF:** Was präsentieren sie in der kleinen Dauerausstellung?

**Fehrenbach:** Uns stehen eineinhalb große Glasvitrinen zur Verfügung, die ich regelmäßig mit neuen Inhalten bestücke. Das sind zum einen Exponate wie ein Rasterkraftmikroskop, eine nanobeschichtete Krawatte oder verschiedene Materialproben. Zum anderen kann man dort Nano-Modelle bewundern, die die Schüler im Unterricht er-

stellt haben, zum Beispiel zum Lotus-Effekt oder zu Kohlenstoff-Nanoröhrchen. Und nicht zu vergessen Duplikate, Fotos und Urkunden von unseren vielen Beiträgen zum Nano-Schulwettbewerb.



Das Preisgeld aus dem Gewinn des Schulwettbewerb-Sonderpreises investierte Fehrenbach in die Schulbibliothek. Dort entstand ein eigener Handapparat für Nanoliteratur. Bild: IJF.

**IJF:** Allein letztere sorgen für viel Dynamik in der Ausstellung und halten sie aktuell.

**Fehrenbach (lacht):** Und ob. Allein heuer wird unsere Schule sechs Wettbewerbsbeiträge einreichen, die bereits jetzt schon Platz in der Vitrine gefunden haben. Ich bin immer auf der Suche nach neuen Dingen zum Thema, die ich den Schülern präsentieren kann.

Sie finden das Engagement von Elisabeth Fehrenbach genauso phantastisch wie wir und möchten sie dabei unterstützen?

Dann schreiben Sie an:

Elisabeth.Fehrenbach@gmx.de

## NanoShuttle rollt durch Bayern: Termine 2014



### Juli

- 01.07. Realschule Ichenhausen, Ichenhausen
- 02.07. Leonhard-Wagner-Gymnasium, Schwabmünchen
- 08.07. Regentalgymnasium, Nittenau
- 09.07. Fichtelgebirgsrealschule, Marktredwitz
- 22.07. Hans-Sachs-Gymnasium, Nürnberg
- 23.07. Staatliche Realschule, Selb

### August

Keine Schulbesuchstermine aufgrund der Sommerferien.

### September

- 23.09. Realschule Wemding
- 24.09. Gymnasium Wertingen

Anfragen zur kostenfreien Buchung des NanoShuttles bitte an:

Heinz-Peter Sorge  
 Telefon: 0931 / 31 - 69913  
[hp.sorge@initiative-junge-forscher.de](mailto:hp.sorge@initiative-junge-forscher.de)

Änderungen vorbehalten!

### Impressum

[www.nanoinitiative-bayern.de](http://www.nanoinitiative-bayern.de)

Nanonetz Bayern e. V.  
 c/o Nanoinitiative Bayern GmbH  
 Josef-Martin-Weg 52  
 97074 Würzburg  
 Telefon: 0931 / 31 - 80570  
 Fax: 0931 / 31 - 80569  
 Email: [info@nanoinitiative-bayern.de](mailto:info@nanoinitiative-bayern.de)

#### Vorsitzender:

Prof. Dr. Alfred Forchel  
 Stellvertretender Vorsitzender:  
 Dr.-Ing. Stefan Möhringer

#### Redaktion & Kontakt (V.i.S.d.P.):

Dr.-Ing. Peter Grambow  
 Geschäftsstellenleitung / Clustermanagement  
 Nanoinitiative Bayern GmbH  
 Josef-Martin-Weg 52  
 97074 Würzburg

Telefon: 0931 / 31 - 89374  
 Fax: 0931 / 31 - 80569  
[peter.grambow@nanoinitiative-bayern.de](mailto:peter.grambow@nanoinitiative-bayern.de)

#### Bildquellen:

Seite 1: © Istockphoto.com/Yuri

#### Hinweise zur Haftung:

Alle Informationen, die Sie im Newsletter Nanonetz Bayern e.V. finden, wurden von uns mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Wir bitten um Verständnis, dass wir dennoch für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen keine Gewähr übernehmen können. Wir schließen die Haftung für Schäden aus, die sich direkt oder indirekt aus der Verwendung des Newsletters und der darin enthaltenen Informationen ergeben können. Hiervon ausgenommen ist die Haftung für Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit. Wir übernehmen ferner keine Haftung für die Inhalte von Seiten im Internet, die Sie über Hyperlinks/Links des Newsletters besuchen können. Hierbei handelt es sich um fremde Angebote, auf deren inhaltliche Gestaltung wir keinen Einfluss haben.

