

Premiumpartnerschaft beim Cluster Nanotechnologie: Zusammenarbeit mit der SCHOTT AG wird intensiviert



SCHOTT
glass made of ideas

Würzburg/Mainz. - Die SCHOTT AG ist international führender Technologiekonzern auf den Gebieten Spezialglas und Glaskeramik und damit bekannt für moderne innovative Technologien auch im Bereich der Nanotechnologie. Als Premiumpartner des Clusters Nanotechnologie wird nun die Zusammenarbeit in diversen Punkten intensiviert. Hier sind Veranstaltungen, Messeauftritte und Sponsoring-Aktionen genauso geplant, wie gemeinsame Workshops und eine enge Kooperation zu Themen der Forschung und Entwicklung.

Der Cluster freut sich auf eine erfolgreiche und innovative Zusammenarbeit!

Haben Sie auch Interesse, enger mit uns zusammenzuarbeiten? Als Premiumpartner profitieren Sie von individuellen Leistungen wie:

Innovationsworkshops

Wir unterstützen Sie bei Ihrer Innovationsstrategie und bringen alle Akteure an einen Tisch: Management, FuE und wenn gewünscht auch Ihre Partner und Kunden, um einen 360-Grad-Blick auf Ihre Innovationspotenziale zu werfen.

Mitgliedschaft im Nanonetz Bayern e.V.

Sie erhalten automatisch eine vollwertige Mitgliedschaft im Nanonetz Bayern e.V., der offenen Plattform für Akteure in der Nanotechnologie mit allen Vorteilen für Ihre persönliche Netzwerkarbeit.

Öffentlichkeitsarbeit

Veröffentlichen Sie eigene Beiträge in unserem Newsletter und sprechen Sie dadurch über 2.000 Akteure der Nanotechnologie aus unserem Verteiler an. Beteiligen Sie sich an redaktionellen Beiträgen in Magazinen zur Nanotechnologie oder an gemeinsamen Messeauftritten.

Nachwuchsförderung

Als Premiumpartner werden Sie automatisch Sponsor unserer Nachwuchsförderung und unterstützen unter anderem den jährlichen Nano-Schulwettbewerb.

Veranstaltungen

Nehmen Sie mit einer Person kostenlos und mit weiteren Personen zu reduzierten Beiträgen an den Clusterveranstaltungen teil. Nutzen Sie diese Möglichkeit zum Aufbau Ihres persönlichen Netzwerkes.

Netzwerkarbeit

Wir vernetzen Nanotechnologie-Kompetenzen aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Lehre. Dadurch fördern wir den Technologietransfer und die intensive Zusammenarbeit der Nanotechnologie-Akteure in Bayern und darüber hinaus. Gemeinsam können wir mehr erreichen - durch die Bündelung der Kompetenzen in Bayern entwickeln wir unser starkes Netzwerk ständig weiter.

Sind Sie neugierig geworden?

Dann kontaktieren Sie uns mit Ihren individuellen Wünschen.

Kontakt:

Cluster Nanotechnologie /
Nanoinitiative Bayern GmbH
Sonja Pfeuffer
Assistenz der Geschäftsstellenleitung
E-Mail: Sonja.Pfeuffer@nanoinitiative-bayern.de

Inhalt

Premiumpartnerschaft beim Cluster Nanotechnologie: <i>Zusammenarbeit mit der SCHOTT AG wird intensiviert</i>	1
Aktuelles Netzwerk NanoCarbon <i>Stadtwerke München vermarkten erstmals kinetischen Energiespeicher</i>	2
Aktuelles aus den Projekten <i>Projekt HighTechComm: Neues Serviceangebot zu strategischer Technologiekommunikation</i>	3
Mitglieder im Portrait <i>Multiphoton Optics GmbH – Anlagenbau für die hochpräzise additive Fertigung</i>	4
Nanotechnologie-Produkte in der Anwendung <i>Hydrophobe Funktionsschichten mit easy-to-clean-Eigenschaften für Metallanwendungen</i>	5
Rückblick Veranstaltungen <ul style="list-style-type: none">• Auftaktveranstaltung zu Umweltschutz und Sicherheit im industriellen Umgang mit Nanomaterialien erfolgreich umgesetzt• Netzwerktag NanoSilber in München• Seminar Inkjet-Tinten in der Anwendung• Anwenderworkshop Nanoanalytik	6 - 7
Veranstaltungsvorschau <ul style="list-style-type: none">• Clustergemeinschaftsstand auf der Messe nanotech 2016 in Tokio• NanoCarbon Jahrestagung 2016	8
Aktuelle Meldungen	9
Terminvorschau / Auswahl Wissenschaft / Industrie	9
Nano-Nachwuchsförderung <ul style="list-style-type: none">• Preisverleihung des 9. Nano-Schulwettbewerbs• Schulwettbewerb fördert Zusammenarbeit zwischen Schulen und Unternehmen• Der neue Nano-Schulbesuch der IJF	10-11
Terminvorschau Schulbesuche / Impressum	12

Aktuelles aus dem Netzwerk NanoCarbon: Stadtwerke München vermarkten erstmals kinetischen Energiespeicher

München/Jülich. - Die Stadtwerke München haben in ihrem virtuellen Kraftwerk erstmals einen kinetischen Energiespeicher in den kommerziellen Betrieb überführt. Es handelt sich um den auf Schwungradbasis betriebenen Speicher „DuraStor“ des Jülicher Technologieunternehmens STORNETIC. In Anbetracht des sich rasch verändernden Strommarktes gelten Energiespeicher weltweit als wichtiges Instrument zur nachhaltigen Stabilisierung der Stromnetze.

„Der Speichermarkt bringt derzeit spannende Innovationen hervor“, sagt Dr. Markus Henle, Projektleiter für das virtuelle Kraftwerk bei den Stadtwerken München. „Wir vermarkten den Energiespeicher von STORNETIC als Teil unseres virtuellen Kraftwerks. Dort nutzen wir ihn unter anderem zur Regelenergie und zum Ausgleich von Prognoseabweichungen aus erneuerbarer Energieerzeugung. Diesem Thema kommt eine immer größere Bedeutung zu. Gerade in einem sich verändernden Strommarkt wird es darauf ankommen, weiterhin eine zuverlässige und stabile Versorgung zu garantieren. Dabei können Energiespeicher eine entscheidende Rolle spielen.“

Der eingesetzte DuraStor-Speicher erbringt eine Leistung von bis zu 600 kVA bei circa 100 kWh. Er besteht aus 28 Schwungradern, die auf eine Geschwindigkeit von bis zu 45.000 Umdrehungen pro Minute beschleunigt werden können. Der Speicher arbeitet rein mechanisch, also ohne Einsatz von Chemikalien. Dabei wird ein Rotor beschleunigt und so elektrische Energie als mechanische Energie gespeichert. Bei der Rückgewinnung fungiert der Motor als Generator und erzeugt durch das Abbremsen des Rotors elektrischen Strom.

„Wir sind stolz darauf, den weltweit ersten Energiespeicher-Container mit mehreren Schwungradern in Betrieb genommen zu haben“, ergänzt STORNETIC-Geschäftsführer Dr. Rainer vor dem Esche. „So kombinieren wir die Vorteile mechanischer Energiespeicher wie Robustheit und Langlebigkeit mit den Vorteilen von Containerlösungen wie Modularität, schneller Installation und Mobilität.“



STORNETIC Container in der Innenansicht (oben) und in der Außenansicht (unten): Der kinetische Energieinhalt wird mit einem aus Kohlefasern bestehenden Hohlzylinder gespeichert. Bilder: Stornetic GmbH.

Die eingesetzten Schwunradenergiespeicher werden aktuell weiter optimiert. So soll durch Einsatz von Nanokohlenstoffmaterialien die Lebensdauer der Schwungräder, die aktuell bei ca. 15 Jahren liegt, erhöht werden. Diese Weiterentwicklungen unterstützt der Cluster Nanotechnologie aktiv durch das Netzwerkmanagement.

Kontakt:

Stornetic GmbH
Christoph Treppmann
Projektleiter
E-Mail: Christoph.Treppmann@stornetic.com

Netzwerk NanoCarbon
Dr. Stefanie Bertsch
Projektleiterin
E-Mail: Stefanie.Bertsch@nanoinitiative-bayern.de



Beteiligte Partner aus dem Netzwerk NanoCarbon am ZIM-Förderprojekt „Lastwechselfeste Harze für Energiespeicher-Anwendungen“.

Aktuelles aus den Projekten: Neues Serviceangebot zu strategischer Technologiekommunikation – Das Projekt HighTechComm

Würzburg/Martinsried. - Der Cluster Nanotechnologie und der Munich Biotech Cluster m⁴ haben gemeinsam ein maßgeschneidertes Unterstützungsangebot erarbeitet, das insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) einen unkomplizierten und niedrigschwelligen Zugang zu professioneller Technologiekommunikation ermöglicht.

Das Projekt wurde von Januar bis Oktober 2015 im Rahmen der Ausschreibung zur „Förderung von clusterübergreifenden Kooperationen (cross-clustering)“ des Programms „go-cluster“ durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert. Zunächst erfolgte eine

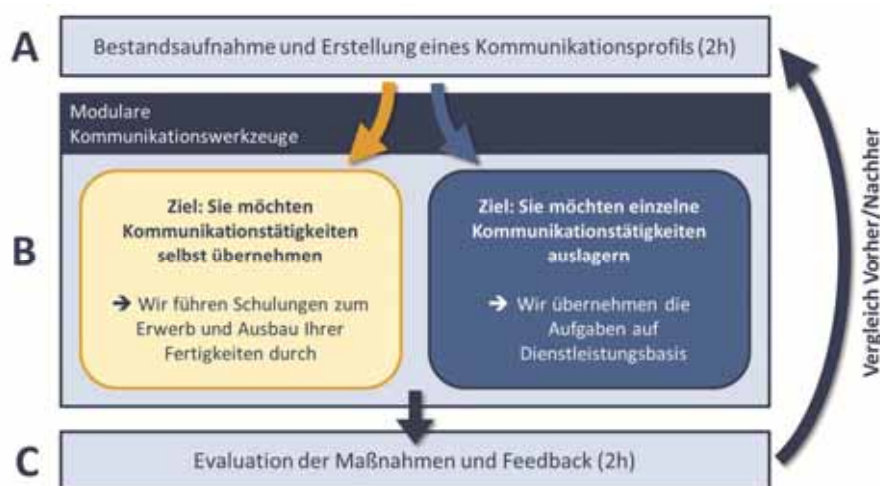
Bestandsaufnahme und Erstellung eines Kommunikationsprofils (siehe Bild links). Bei einem zweistündigen Besuch wird auf Basis der Unternehmensgeschichte, der wichtigsten Zielgruppen, der bisherigen Medienaktivität und der zu vermittelnden Inhalte ein Kurzdossier erstellt, das einen eventuellen Handlungsbedarf in einzelnen konkreten Punkten anzeigt. Darauf aufbauend kann das Unternehmen aus verschiedenen Maßnahmen des Werkzeugkastens wählen, die sich in zwei Bereiche gliedern (Bild unten rechts): Zum einen Schulungen des Unternehmens zum Erwerb und Ausbau der betriebsinternen Fertigkeiten (z. B. Training im Technologiemarketing oder Schulungen im Krisenmanagement). Zum anderen

besteht die Möglichkeit, einzelne Kommunikationsaufgaben an das Clustermanagement auszulagern (z. B. die Aufbereitung von Sachinformationen für Kunden oder die Erstellung eines regelmäßigen Newsletters). Das Angebot wird dabei kontinuierlich weiterentwickelt und weitere Werkzeuge werden in Rücksprache mit den Unternehmen ausgestaltet. Nach Durchführung der Maßnahmen wird ihr Erfolg evaluiert und ein Vorher-/Nachher-Vergleich durchgeführt.

Als Ergebnis des Projekts und auf Basis der Erfahrungen aus den Modellbeispielen soll dieser neue Service im Portfolio der Cluster integriert werden. Als bevorzugter Modus der künftigen Zusammenarbeit zwischen beiden Clustern haben sich in den Unternehmensgesprächen *peer-to-peer* Workshops herauskristallisiert: Damit wird dem Wunsch nach Austausch mit anderen Unternehmen in ähnlichen Situationen nachgekommen. Bei moderierten Treffen in sorgfältig ausgewählten Kleingruppen können die Unternehmen dabei wechselseitig von ihren branchenübergreifenden Erfahrungen profitieren.

Für weitere Informationen zu dem Thema kommen Sie gerne auf uns zu.

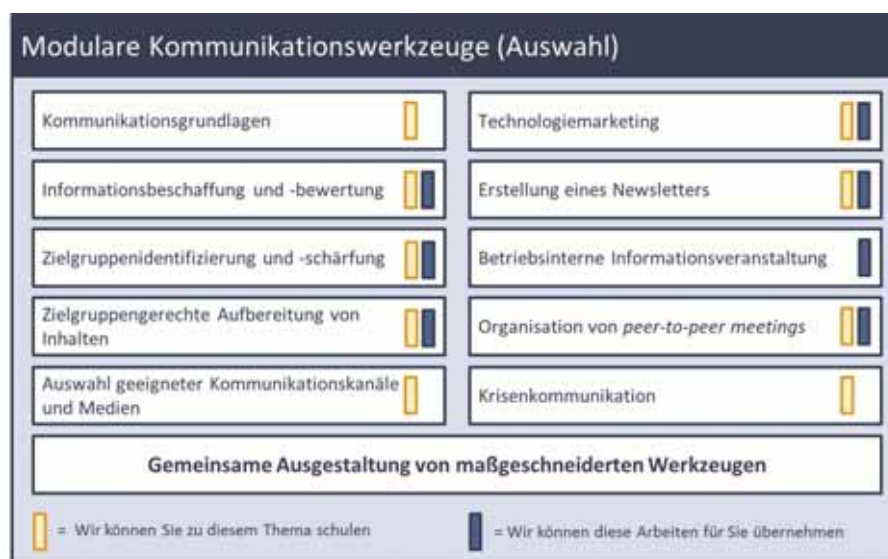
Kontakt:
Cluster Nanotechnologie /
Nanoinitiative Bayern GmbH
Sonja Pfeuffer
E-Mail: Sonja.Pfeuffer@nanoinitiative-bayern.de



Schematischer Ablauf der Kommunikationsberatung. Bild: Nanoinitiative Bayern GmbH.

Vernetzung und anschließende Kompetenzerweiterung der Clustermanagements mit externen Know-how-Trägern. Als Experten wurden Dr. Antje Grobe und ihr Team von DIALOG BASIS hinzugezogen, die ihre über zwanzigjährige Kommunikationserfahrung in Technikdebatten und Innovationsprozessen beisteuerten. Gemeinsam wurde für konkrete Ausgangssituationen eine Auswahl an Kommunikationsoptionen und Vorgehensweisen erarbeitet.

Parallel dazu wurde, abgestimmt auf den Bedarf der Unternehmen, ein modularer Werkzeugkasten mit unterschiedlichen Kommunikationswerkzeugen erarbeitet: Aus diesen können sich die Clustermitglieder ein individuelles Betreuungsangebot zusammenstellen. Eine Schlüsselrolle spielt als Einfüh-



Der im Projekt entwickelte Werkzeugkasten. Bild: Nanoinitiative Bayern GmbH.

Mitgliedsportrait: Multiphoton Optics GmbH – Anlagenbau für die hochpräzise additive Fertigung

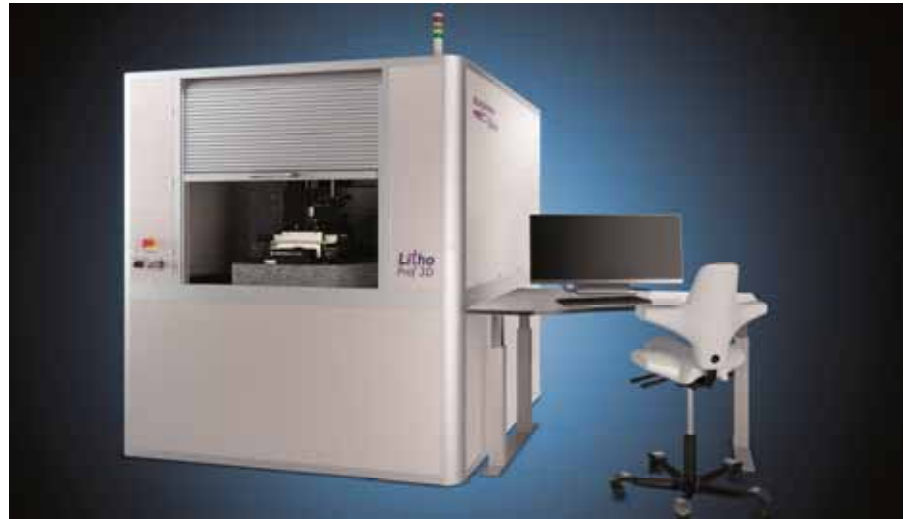


Würzburg. - Als innovativer Anbieter von 3D-Lithographieanlagen für die additive Fertigung mit Kompetenzen über die gesamte Wertschöpfungskette setzt die Multiphoton Optics GmbH neue Akzente für die Herstellung neuartiger optischer Packages, photonischer Elemente für bildgebende Systeme oder auch für biomedizinische Produkte. Neben dem Anlagenbau von Standard- oder kundenspezifischen 3D-Laserlithographieanlagen bietet die Multiphoton Optics GmbH ihren Kunden einen Prototyping-Service und Engineering-Unterstützung an.

Das Unternehmen wurde im September 2013 als Spin-Off aus dem Fraunhofer ISC gegründet, Standort des Unternehmens ist Würzburg. Die erste 3D-Lithographieanlage LithoProf3D wurde im Februar 2015 in den Markt eingeführt. Die Anlage kann Standard-3D-Strukturierungsprozesse und ausgefallene Prozessabläufe mit unterschiedlichen Belichtungsstrategien abarbeiten – hochpräziser 3D-Druck von der Nanometer- zur Zentimeterskala für photonische und biomedizinische Produkte.

Als 3D-Laserlithographie wird der hochpräzise 3D-Druck auf Mikrometerskala bezeichnet, mit der photochemisch reaktive Materialien, z. B. Polymere oder spezielle Gläser, in drei Dimensionen strukturierbar sind. Zur additiven Fertigung komplexer 3D-Strukturen im Mikrometerbereich wird gepulstes Laserlicht in ein photochemisch reaktives Material fokussiert. Nur am Ort des fokalen Volumens ist die Intensität hoch genug, um eine Reaktion im Material auszulösen, wie beispielsweise eine Vernetzungsreaktion in Polymeren. Wird der Laserfokus dann in drei Dimensionen durch das Material bewegt, wird das Material entlang der Spur des fokalen Volumens vernetzt. So können mittels der von der Multiphoton Optics GmbH weiterentwickelten Technologie beliebige 3D-Strukturen von der 100 nm bis in den cm-Maßstab mit sehr hoher Präzision an Oberflächen und in Volumen direkt aus einem CAD-File schnell, präzise und zuverlässig erzeugt werden.

Die Einsatzgebiete der Technologie sind sehr vielfältig. Neben unterschiedlichsten Produkten aus dem Bereich der Photonik kann die Technologie auch in der Biomedizin oder im Bereich Life Science für neue



LithoProf3D – Anlagenplattform für die hoch-präzise additive Fertigung. Bild: Multiphoton Optics GmbH.

Produkte eingesetzt werden, die ansonsten gar nicht oder nur sehr schwer fertigbar wären. So lassen sich zum Beispiel Bio-Mikroreaktoren, mikrofluidische Zellen, Drug Delivery-Strukturen oder auch Gerüststrukturen herstellen, die in der regenerativen Medizin unter anderem im Tissue Engineering, also dem Herstellen von Gewebe aus körpereigenen Zellen, eingesetzt werden.

Vor allem im Bereich der optischen Datenübertragung wird die 3D-Laserlithographie immer wichtiger. Durch die enorme Entwicklung des Internets, Internet of Things und Industrie 4.0 steigt der Bedarf an Bandbreite immer weiter. Die derzeit eingesetzten Hochleistungscomputer können durch ihren inneren Aufbau mit elektrischen Datenleitungen nur sehr ineffizient arbeiten. Sie verbrauchen gewaltige Mengen an Energie, die durch Wärme verloren geht, und der Aufwand ist

beträchtlich, um geeignete Standorte zu finden und Kühlkonzepte zu entwickeln. Unabhängig von der Rechnerarchitektur und seiner Betriebsweise lassen sich Hochleistungscomputer basierend auf rein elektrischer Datenübertragung nicht mehr effizient betreiben. Optische Datenübertragung benötigt erheblich weniger Energie pro übertragenem Bit, so dass sich durch optische Datenübertragung die Effizienz von Hochleistungsrechnern signifikant steigern lassen würde. Dazu muss die Optik näher an den Chip gebracht werden, also in den Rechner selbst, wobei die Herstellung optischer Datenleitungen nur durch die von der Multiphoton Optics GmbH zur Verfügung gestellte Technologie auf Chips, zwischen Chips und auch vom Chip an die Glasfaser ermöglicht wird. Gleichzeitig können auch andere optische Elemente mit in den optischen „Schaltkreis“ einfach durch die eigens zu diesem Zweck entwickelte Softwareplattform integriert werden, wobei das optische Design direkt von der zur Anlage gehörenden Software eingelesen werden kann. Die besondere Stärke der 3D-Lithographieanlagen von Multiphoton Optics liegt in der einzigartigen, ideal aufeinander abgestimmten Kombination von Hard- und Software, die eine Anlagenplattform für automatisierte Prozesse im Bereich des photonischen Packaging, der Photonik und der Biomedizin bietet.



Additiv gefertigter Steigbügel in einem ORMOCER®-Material. Bild: R. Houbertz und T. Stichel, DFG-Schwerpunktprogramm SPP1327.

Kontakt:

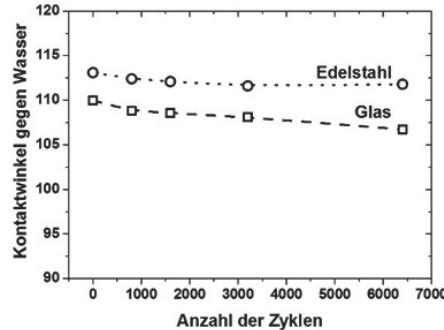
Multiphoton Optics GmbH
Dr. Ruth Houbertz, CEO
E-Mail: Ruth.Houbertz@multiphoton.de

Nanotechnologie-Produkte in der Anwendung: Hydrophobe Funktionsschichten mit easy-to-clean-Eigenschaften für Metallanwendungen

Karlstein. – Bereits im letzten Jahrhundert wurden Glasoberflächen mit hydrophoben Eigenschaften funktionalisiert. Der Bedarf von Funktionsschichten auf unterschiedlichsten Substratmaterialien hat sich in den letzten Jahren derart erweitert, so dass die Produktreihe DURALON der COTEC an die neuen Anforderungen angepasst wurde.

Eine zentrale Anwendung ist dabei die Funktionalisierung von Metalloberflächen. Insbesondere als dünne haptisch und optisch nicht beeinflussende Schutzschicht ist es von immenser Bedeutung, dass diese mit geringer Ausdehnung von wenigen Nanometern realisiert wird. Diese weist zu den bereits über Jahre etablierten Lackschichten hohes Potenzial auf, besonders wenn es darum geht, die metallene Optik und Empfindung nicht zu verändern.

Das Anforderungsspektrum seitens der Anwender reicht dabei von ultrahydrophober Oberflächenperformance, Anlauf- und Korrosionsschutzschichten, Antihafffunktionen bis hin zu Kratzschutz und verbesserten Reinigungseigenschaften. Eine der Schlüsselanforderungen ist dabei die leichte Reinigbarkeit der Metalloberfläche von Fingerabdrücken, öligen Substanzen oder Schmutzpartikeln. Durch einerseits die definierten Funktionsgruppen des Materials (siehe Bild unten), andererseits aber auch die Wechselwirkung mit der Oberflächenstruktur führt eine gezielte Funktionalisierung des Substratmaterials zu einer geringeren Anhaftung des

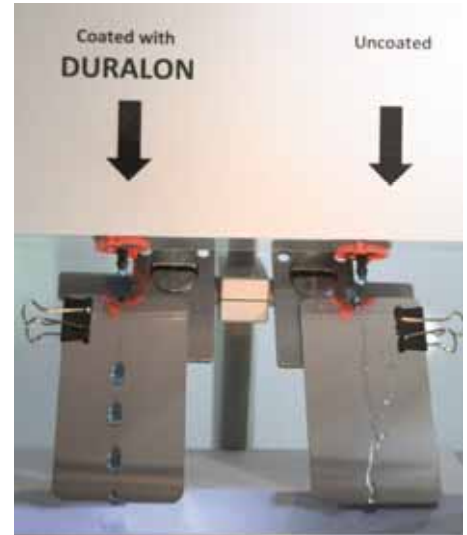


Widerstandsfähigkeit der DURALON-Schichten auf Edelstahl und Glas, aufgezeigt bei mechanischer Belastung von 65,3kPa, trockenem Abrieb. Bild: COTEC.

Fingerfettes. Der Gesamtkomplex des Beschichtungsmaterials gewährleistet weiterhin, dass eine haptisch „weiche“, glatte und flexible Schicht erzeugt wird, wodurch die Entfernbarkeit des zurückgebliebenen Fingerfettes gewährleistet werden kann. Die geforderte hohe Beständigkeit gegenüber mechanischen und chemischen Belastungen wird durch die gezielte Auswahl chemischer Ankergruppen erreicht, durch die eine stabile Verankerung des Materials auf der Substratoberfläche realisiert wird.

Durch die Erweiterung der DURALON-Produktfamilie um DURALON^{ProTec} wird eine langzeitstabile hydro- und oleophobe Funktionsschicht für diese Art der Substratmaterialien ermöglicht.

Die Beschichtung erfolgt dabei durch einen schnellen, leicht auszuführenden Tauch-



Oberflächen im Vergleich. Rechts die unbeschichtete Oberfläche, auf der es zur Filmbildung kommt. Links die mit DURALON^{ProTec} beschichtete Edelstahl-Oberfläche, auf der die Tröpfchenbildung ausgeprägt ist. Bild: COTEC.

Prozess. Die so hergestellte Funktionsschicht verändert die Substratoberfläche nur marginal. Sowohl das Erscheinungsbild als auch die Empfindung bei Berührung werden durch die nur wenige Nanometer starke Schicht nicht verändert. Es werden dabei Randwinkel gegen DI-Wasser von beispielsweise 112° auf Edelstahl und 130° auf eloxiertem Aluminium erreicht. Damit sind Oberflächenenergien von <13mN/m erzielbar. Neben Metallen können auch alternative Substrate wie beispielsweise MgF₂-Oberflächen mit DURALON^{ProTec} dauerhaft funktionalisiert werden. So wird durch die unterschiedlichen Varianten der DURALON-Produktreihe DURALON^{HydroTec}, DURALON^{UltraTec}, DURALON^{AFP} und DURALON^{ProTec} ein umfangreiches Spektrum an Substratmaterialien von Gläsern, oxidischen und keramischen Oberflächen, Metallen wie Edelstahl, Chrom, Aluminium oder Titan bis hin zu MgF₂ abgedeckt.

Kontakt:
COTEC GmbH
Michael Fliedner
E-Mail: cotec@cotec-gmbh.com



Prinzipieller Aufbau der Materialien der DURALON-Produktreihe. Bild: COTEC.

Veranstaltungsrückblick: Auftaktveranstaltung zu Umweltschutz und Sicherheit im industriellen Umgang mit Nanomaterialien erfolgreich umgesetzt

Würzburg/München. - Für Unternehmen ist ein wichtiger Aspekt der verantwortungsvollen Anwendung und Weiterentwicklung von Nanotechnologien die Umsetzung adäquater Arbeits- und Umweltschutzmaßnahmen. Dabei spielt das Wissen um die passenden Ansprechpartner und Anlaufstellen eine zentrale Rolle.

Gemeinsam mit dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) wird Informationsdefiziten mit einem **bedarfsorientierten Veranstaltungsangebot** entgegengewirkt, das sich insbesondere an kleine und mittlere Unternehmen (KMU) richtet.

Vom 23.-24.9.2015 fand die **zweitägige Pilotveranstaltung** am Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) in München statt. Hochkarätige Sprecher, wie

zum Beispiel Prof. Dr. Harald F. Krug, einer der weltweit führenden Nanotoxikologen, boten einen breit angelegten Überblick über wichtige Aspekte von Umwelt- und Arbeitsschutz beim Umgang mit Nanomaterialien. In regem Austausch diskutierten die rund 40 Anwesenden u.a. die Themenschwerpunkte Exposition und gesundheitliche Aspekte beim betrieblichen Umgang mit Nanomaterialien, Vorkommen und Verhalten von Nanopartikeln in der Umwelt, Nanosicherheitsforschung, Informationsbeschaffung und -beurteilung sowie Risikomanagement in der Nanotechnologie.

Aufgrund des außerordentlich positiven Feedbacks der Teilnehmer und Referenten soll das Konzept zu einer Veranstaltungsreihe weiterentwickelt werden. Kommen Sie gerne mit Ihren Anfragen und Vorschlägen auf uns zu!



Hochkarätige Referenten aus Forschung, Industrie und von Behörden beleuchteten die Themen Umweltschutz und Arbeitssicherheit, im Bild Keynote-speaker Prof. Dr. Harald F. Krug (EMPA/Nano-CASE GmbH). Bild: Nanoinitiative Bayern GmbH.

Kontakt:

Sonja.Pfeuffer@nanoinitiative-bayern.de



gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Netzwerktag NanoSilber in München

Würzburg/München. - Am 21. Oktober fand in München der Netzwerktag NanoSilber statt. Zu diesem Anlass blickten die Partner, die bereits seit 2011 zusammenarbeiten, zurück auf die bisherigen Leistungen und nach vorne auf die weitere Zukunft. Abgerundet wurde die Veranstaltung durch Impulsvorträge, in denen neue potenzielle Anwendungsfelder aufgezeigt wurden.

Das technische Potential von Nanosilber, also elementarem Silber, das zumindest in einer Dimension 1 bis 100 nm misst, ist branchenübergreifend und liegt vor allem in den antimikrobiellen Eigenschaften, in der Leitfähigkeit und in optischen Effekten. Das **Netzwerk NanoSilber** arbeitet seit Juni 2011 zusammen, wurde von 2011 bis 2014 im Rahmen des ZIM-Programmes des BMWi gefördert und finanziert sich seit 2015 selbst. Es beschäftigt sich mit der Weiterentwicklung von Nanosilber in Herstellung, Verarbeitung, Anwendung und Entsorgung und bietet starke Partner mit herausragenden Kompetenzen in ihren jeweiligen Spezialgebieten.

Beim Netzwerktag, der in den Räumlichkeiten der Papiertechnischen Stiftung (PTS) durchgeführt wurde, stellten die Partner den rund dreißig Anwesenden sich und ihre Schwerpunkttätigkeiten vor. Dr. Daniel Kluge (Nanoinitiative Bayern) eröffnete, indem er



Intensive Gespräche in den Pausen und bei der Begleitausstellung, Bild: Nanoinitiative Bayern GmbH.

die Rolle des Netzwerkmanagements erläuterte. Gregor Schneider (ras materials) beleuchtete die Verwendung von Nanosilber als antimikrobielles Additiv. Hier knüpfte Dr. Markus an der Heiden (GBneuhaus) an, und erklärte, wie multifunktionale Sol-Gel-Schichten mit Hilfe von Nanosilber zusätzlich antibakterielle Eigenschaften erhalten. Dr. Anja Gerhards (Hohenstein Institute) stellte Forschungen zu Human- und Ökotoxikologie sowie Wirksamkeit von faserbasierten Nanosystemen vor. Anatoli Davydov (PTS) lud in seinem Vortrag zu einer Zukunftsreise ein, die die Basis für innovative Konzepte in der Papierindustrie bildete.

Am Nachmittag folgten Impulsvorträge mit

Erfolgsbeispielen sowie weitere potenzielle Anwendungsfelder von Nanosilber. Hierbei ging es um Anwendungen als Ergänzung zur Desinfektion in Krankenhäusern, um den Einsatz in orthopädischen Implantatmaterialien, um silberbasierte Drucktinten sowie um „smart textiles“. Beim abschließenden Get Together konnten diese Ideen ausgiebig diskutiert werden. Begleitend zur Veranstaltung gab es zudem eine kleine Ausstellung, in der die Partner Exponate von Nanosilber-Produkten präsentierten.

Kontakt:

Daniel.Kluge@nanoinitiative-bayern.de

Inkjet-Tinten in der Anwendung – Formulierung, Verarbeitung, Charakterisierung

Selb. - Vom 13.-14.10.2015 veranstaltete das Europäische Zentrum für Dispersionstechnologien (EZD) in Selb das Seminar **Inkjet-Tinten in der Anwendung**. Die zweitägige Veranstaltung ermöglichte den rund 25 Teilnehmern, vorwiegend Industrievertretern, einen breiten Überblick über die Themen **Tintenformulierung, Prozesstechnik, Analytik und Drucktechnik**. Das vom Cluster Nanotechnologie geführte Netzwerk nanolnk war Kooperationspartner.

Zu Beginn der Veranstaltung stellte Dr. Anna Sauer vom Cluster Nanotechnologie das Netzwerk nanolnk vor. Das Netzwerk beschäftigt sich seit Oktober 2014 mit Spezialtinten für industrielle Inkjet-Drucksysteme. Die Partner profitieren von dem gezielten Austausch entlang der Wertschöpfungsketten und von den daraus entstehenden, gemeinsamen Entwicklungsprojekten.

Eine Einführung in die Grundlagen des Dis-

pergierens und Stabilisierens gab Dr.-Ing. Felipe Wolff-Fabris vom EZD. In seinem Vortrag erklärte er die Funktionsprinzipien einiger Dispergiervverfahren. Die Möglichkeiten, die Partikelgrößen in einer Dispersion zu charakterisieren, war das Thema von Dr. Daniel Hagmeyer. Die Messgeräte von Particle Matrix ermöglichen die Partikelgrößenbestimmung auch in hohen Konzentrationen und inline während der Dispergierprozesse. Ulf Köpke von EXAKT erläuterte die Dreiwalzwertechnologie und deren Einsatz bei der Formulierung von Pasten und Masterbatchtinten. Dr. Stefan Mende von NETZSCH-Feinmahltechnik gab eine Einführung in die Arbeitsweise von Rührwerkskugelmühlen. Für die Benetzung von Pigmenten und Additiven bei der Tintenformulierung ist eine Kenntnis der Oberflächenspannung der Flüssigkeit und der freien Oberflächenenergie des Feststoffes von Nöten. Dr. Thomas Skrivaneck von Krüss stellte Messmethoden und zu Grunde liegende

Prinzipien vor. Julia Graubmann erläutert das enorme Anwendungspotenzial der Silbernanodrähte der Firma rent a scientist, die auch Anwendung finden in transparenten, leitfähigen Oberflächen der gedruckten Elektronik. Um elektronisch funktionale Drucktinten ging es auch im Vortrag von Dr. Norman Mechau von GSB Wahl. Es bestehen eine Reihe von Herausforderungen bei der Präparation solcher Tinten, u.a. im Hinblick auf die Stabilität der Dispersionen und die Mobilität der Ladungsträger. Als Schlussredner erläuterte Ralf Martin Eckert von bestway|sp3c das Thema Inkjet-Tinten aus Sicht der Drucktechnik, indem er einen Marktüberblick über Druckköpfe und der Art der Tropfenerzeugung und Farbversorgung gab.

Die Veranstaltung war aus Sicht der Teilnehmer und Veranstalter ein Erfolg. Eine Fortsetzung ist für Herbst 2016 geplant.

Kontakt:

Anna.Sauer@nanoinitiative-bayern.de

Anwenderworkshop Nanoanalytik: Dispersionen

Selb. - Vom 28.-29.10.2015 fand der dritte „Anwenderworkshop Nanoanalytik“ des Clusters Nanotechnologie statt. Diese Veranstaltungsserie ermöglicht industriellen Anwendern einen effizienten Zugang zu dem komplexen Thema „Nanoanalytik“. Der Fokus liegt dabei auf der praxisnahen Demonstration der entsprechenden Methoden – „Hands on“ direkt an innovativer Gerätetechnik.

Nach einem Workshop zum Thema „Oberflächen“ im Februar in Würzburg war der Fokus diesmal die Herstellung und Charakterisierung von Dispersionen. Wie bereits im Vorjahr wurde die Veranstaltung deshalb wieder in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Zentrum für Dispersionsstechnologien (EZD) in Selb durchgeführt. Der erste Veranstaltungstag diente dabei einer theoretischen

Einführung in Form von Vorträgen. Beim folgenden Get-Together nutzten die Teilnehmer die Gelegenheit, in geselliger Atmosphäre ausführlich über ihre persönlichen Problemstellungen zu diskutieren.

Der zweite Tag stand ganz im Zeichen der Workshops. Nach einer Besichtigung der Laboratorien des EZD wurde unter Leitung von Martin Müller (EZD) zunächst die Herstellung von Dispersionen mittels unterschiedlicher Dispergiermethoden (z. B. Ultraschall, Kugelmühle, etc.) diskutiert, verglichen und durchgeführt. Im Anschluss daran hatten die Teilnehmer die Gelegenheit, sich selbst ein Bild der analytischen Geräte in Aktion zu machen. Unter Leitung von Ramona Bonenberger (EZD) wurden sowohl die am Vormittag hergestellten Proben als auch von den Teilnehmern selbst mitgebrachte

Proben mit verschiedenen analytischen Methoden charakterisiert (u.a. DLS, Zeta-Potenzial, Sedimentationsanalyse). Dabei konnten die Messungen in Echtzeit verfolgt, die passenden Geräte für verschiedene Fragestellungen demonstriert und typischen Fällen bei der Probenpräparation diskutiert werden.

In der abschließenden Feedbackrunde wurden insbesondere die individuelle Betreuung und die detaillierte Beschäftigung mit dem Thema gelobt, die es Unternehmen ermöglicht, die Fähigkeiten und Grenzen analytischer Methoden besser einzuschätzen. Aufgrund dieser positiven Resonanz wird die Workshopserie auch 2016 fortgesetzt.

Kontakt:

Daniel.Kluge@nanoinitiative-bayern.de



Bild links: Der erste Tag führte mit Vorträgen in die Thematik ein, hier Dr. Ulrich Grau von der Particle Matrix GmbH.

Bild rechts: In den Workshops am zweiten Tag wurden die Dispersions- und Analysemethoden teilweise an selbst mitgebrachten Proben ausführlich diskutiert, hier Martin Müller vom EZD.
Bilder: Nanoinitiative Bayern GmbH.



Veranstaltungsvorschau: Clustergemeinschaftsstand auf der nanotech in Tokio

Tokio/Japan. – Die Messe nano tech in Japan gilt als weltweit größte internationale Fachmesse und Konferenz für Nanotechnologien. Zur nano tech 2016 werden vom 27. - 29. Januar im International Exhibition Center in Tokyo Big Sight etwa 800 Aussteller und 50.000 Besucher erwartet.

Der Cluster Nanotechnologie ist wieder mit einem Gemeinschaftsstand innerhalb der deutschen Beteiligung vertreten, die in 2016 erstmalig über dem IVAM e.V. Fachverband für Mikro- und Nanotechnik organisiert wird. Neben den vom Cluster gemanagten Netzwerken **NanoCarbon** und **nanoink** beteiligen sich folgende Nanonetzmitglieder:

- **GBneuhaus**, die sich auf innovative Beschichtungslösungen spezialisiert haben. Das Portfolio umfasst ein breites Spektrum an funktionalen und dekorativen Beschichtungssystemen für vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für die Materialien Glas, Kunststoff, Metall und Keramik,



- **Multiphoton Optics**, Hersteller von 3D-Laserlithographieanlagen zur Fertigung optischer Packages und biomedizinischer Produkte, und
- **Europäisches Zentrum für Dispersionstechnologien (EZD)**, das sich mit der Herstellung und Charakterisierung von Dispersionen beschäftigt.

Weitere Informationen:

www.nanotechexpo.jp/outline.html bzw.
www.ivam.de/calendar/nano_tech_2016

Jahrestagung NanoCarbon 2016

Würzburg. – Das Netzwerk NanoCarbon veranstaltet auch im nächsten Jahr zusammen mit dem Cluster Nanotechnologie am 23. und 24.02.2016 die „Jahrestagung NanoCarbon 2016“ an der Universität Würzburg, Campus Hubland Süd.

Mit Blick auf die zahlreichen namhaften Referenten aus dem In- und Ausland, die bereits ihre Teilnahme zugesagt haben, wird die Konferenzsprache auf der kommenden Tagung Englisch sein. Unter anderem freuen wir uns sehr auf die Präsentationen von Prof. Yasuhiko Hayashi von der Okayama Universität in Japan sowie Prof. David Carroll von der Wake Forest University in North Carolina, USA.

Parallel zu den Vorträgen aus Industrie sowie von den vertretenen Universitäten und Forschungseinrichtungen, die als Schwerpunkt neue Potenziale und Anwendungen für Nanokohlenstoffe zum Thema haben werden, finden auch eine Begleitausstellung sowie ein Posterwettbewerb statt.

Kaffeepausen und das gemeinsame Konferenzdinner am Abend des 23.02.2016 bieten die Gelegenheit für Fachgespräche mit zahlreichen Experten aus dem Bereich der Herstellung, Verarbeitung und Anwendung der verschiedenen Nanokohlenstoffe.

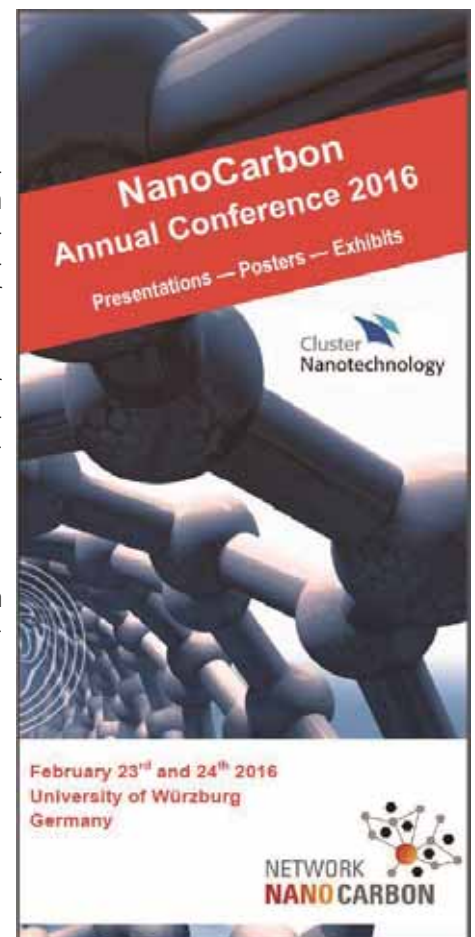
Wir würden uns sehr freuen, Sie auf der Tagung begrüßen zu dürfen. Die Online-Anmeldung zu Early Bird Preisen ist ab sofort geöffnet unter:

carbon2016.nano.bayern

Gerne können Sie diese Information auch an interessierte Kolleginnen und Kollegen weiterleiten.

Kontakt:

Dr. Stefanie Bertsch
Projektleiterin
E-Mail: Stefanie.Bertsch@nanoinitiative-bayern.de



Aktuelle Meldungen: Nanotechnologie aktuell

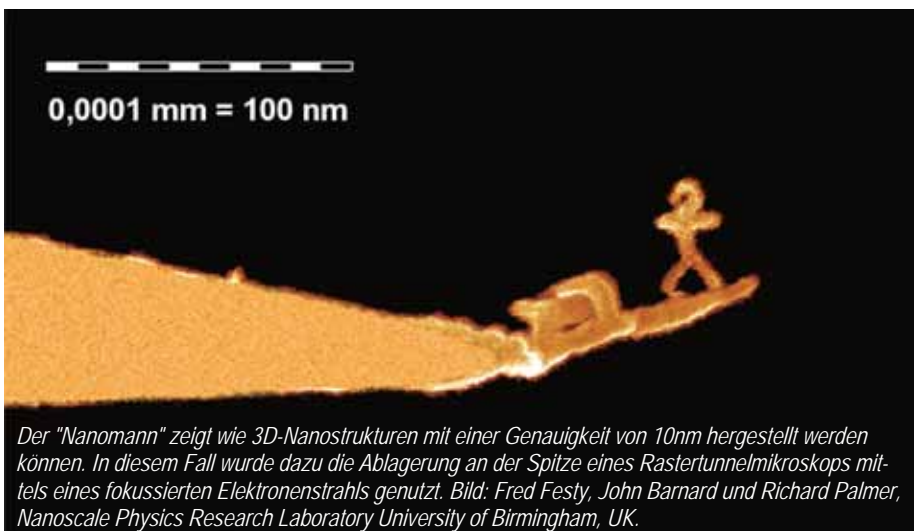


Würzburg. – Das neue Magazin »nanoTECHNOLOGIE« aktuell erscheint im Januar 2016 und hat diesmal den Fokus auf Bayern. Auf 140 Seiten werden aktuelle Beiträge zu neuesten Entwicklungen und Forschungsergebnissen aus unterschiedlichen Bereichen der Nanotechnologie veröffentlicht.

Das Magazin ist in Zusammenarbeit vom Cluster Nanotechnologie mit der ALPHA Informationsgesellschaft mbH entstanden. Hierfür wurden aktive Cluster-Akteure angefragt, redaktionelle Beiträge beizusteuern. Über zwanzig Artikel liefern ein umfassendes Bild über neue Inhalte zu Themen wie Nanomedizin, Nanopartikeltechnologie, Positioniersystemen, Nanopatenten, Kommunikation, Umweltschutz, Nachwuchsförderung und vieles mehr.

Das Magazin ist ab Januar auf den Veranstaltungen des Clusters Nanotechnologie erhältlich und im Downloadbereich der Cluster-Webseite unter www.nanoinitiative-bayern.de

10. Schulwettbewerb zur Nanotechnologie wird ausgeschrieben



Der "Nanomann" zeigt wie 3D-Nanostrukturen mit einer Genauigkeit von 10nm hergestellt werden können. In diesem Fall wurde dazu die Ablagerung an der Spitze eines Rastertunnelmikroskops mittels eines fokussierten Elektronenstrahls genutzt. Bild: Fred Festy, John Barnard und Richard Palmer, Nanoscale Physics Research Laboratory University of Birmingham, UK.

Würzburg. - Zum zehnten Mal schreibt das Nanonetz Bayern e.V. den Schulwettbewerb zur Nanotechnologie aus.

Teilnehmen können Schülerinnen und Schüler von Realschulen, Gymnasien und Fach-/Berufsoberschulen in Bayern. Weitere Informationen finden Sie ab Januar online unter schulwettbewerb.nano.bayern

Terminvorschau/ Auswahl

27.-29.01.2016
Messe nanotech
Cluster Nanotechnologie
mit Gemeinschaftstand vertreten
Tokio / Japan

23.-24.02.2016
NanoCarbon Jahrestagung
Universität Würzburg

24.02.2016
9. Netzwerkmeeting NanoCarbon
im Anschluss an die Jahrestagung
Universität Würzburg

18.02.2016
Netzwerktreffen nanolnk
Technische Hochschule Nürnberg
Georg-Simon-Ohm

02.03.2016
Ordentliche Mitgliederversammlung 2016
des Nanonetz Bayern e.V.
Würzburg

05.-07.04.2016
Messe LOPEC
Internationale Fachmesse und
Kongress für gedruckte Elektronik
Präsentation des Netzwerks nanolnk
München

25.-29.04.2016
Hannover Messe
Teilnahme des Clusters Nanotechnologie
im Rahmen des Gemeinschaftsstands
Bayern Innovativ in Halle 2 /
Research & Technology
Hannover

Weitere Informationen:
www.nanoinitiative-bayern.de

Kontakt:
Dr.-Ing. Peter Grambow / Sonja Pfeuffer
Sonja.Pfeuffer@nanoinitiative-bayern.de

Neues aus der Nano-Nachwuchsförderung: Preisverleihung des 9. Schulwettbewerbs zur Nanotechnologie an der Universität Regensburg



Gruppenbild mit allen Preisträgern des 9. Schulwettbewerbs zur Nanotechnologie. Bild: J. Mertins, Universität Regensburg.

Würzburg/Regensburg. - Zum neunten Mal hatte der Nanonetz Bayern e.V. im vergangenen Schuljahr den Schulwettbewerb zur Nanotechnologie ausgeschrieben und damit Schülerinnen und Schüler motiviert, sich mit dem Thema Nanotechnologie auseinanderzusetzen.

Unter dem Motto „Faszination Nano“ beteiligten sich bayernweit 35 Schulen mit ihren Beiträgen an dem Wettbewerb. Am 11. November stellten die Finalisten bei der Preisverleihung an der Universität Regensburg ihre Projekte vor und erhielten die Auszeichnungen für ihre Leistungen. Eröffnet wurde

die Preisverleihung durch den Dekan des Fachbereichs Physik der Universität Regensburg, Professor Lupton und durch den Präsidenten der Universität Würzburg, Professor Dr. Alfred Forchel.

Die Preisübergabe erfolgte durch die Sponsoren und Juroren des Wettbewerbs. Die diesjährigen Preisträger sind:

Hauptwettbewerb der Klassen 5-12:

1. Platz: Musikgymnasium der Regensburger Domspatzen mit „Carbon Nanotubes – Wunderrohren aus der Nanowelt“

2. Platz: Gymnasium Wertingen mit der Ausstellung „explore nano world!“

3. Platz: Hanns-Seidel-Gymnasium Hösbach mit „Nanosilber: Die sanfte Wunderwaffe gegen Bakterien und Keime“

Sonderpreis „Beste Realschule“:
Karl-Meichelbeck-Realschule, Wettbewerbsbeitrag: „Magazin Nano Check“

Einsteiger-Wettbewerb der Klassen 5-8:

1. Platz: Alexander-von-Humboldt-Realschule Bayreuth

2. Platz: Staatliche Realschule Buchloe

3. Platz: Armin-Knab-Gymnasium, Kitzingen

Sonderpreis „Beste Teamleistung“:
Karl-Theodor-von-Dalberg-Gymnasium Aschaffenburg

Es bestand vor Ort die Möglichkeit, die Ausstellung „explore nano world“, den Wettbewerbsbeitrag des Gymnasiums Wertingen, zu besuchen. Hier wurde eine Vielfalt an Nanotechnologie-basierten Produkten gezeigt und in spannenden Vorträgen erläutert.

Weitere Informationen unter schulwettbewerb.nano.bayern

Schulwettbewerb zur Nanotechnologie fördert Zusammenarbeit zwischen Schulen und Unternehmen

Würzburg/München/Wertingen. - Der Schulwettbewerb zur Nanotechnologie steht immer häufiger für eine gute Zusammenarbeit zwischen Schulen und Unternehmen und führt damit zu einem hohen Bekanntheitsgrad der engagierten Unternehmen bei potentiellen Nachwuchsforschern. An zwei Beispielen lässt sich diese Kooperation gut aufzeigen:

Im letzten Jahr wurde von Schülern des Musikgymnasiums der Regensburger Domspatzen das Modell eines Rasterkraftmikroskopes (AFM) gebaut und beim Schulwettbewerb eingereicht. Dieses Modell hat sich attocube systems AG ausgeliehen und am 3. Oktober 2015 ausgestellt, als sie die Türen für den „Türöffner-Tag“ der beliebten Kindersendung „Die Sendung mit der Maus“ öffneten: Über 50 Kinder wurden dort zu einer Reise in die Welt der kleinsten Dimensionen eingeladen und konnten spannende



Teil der Ausstellung des Gymnasiums Wertingen. Bild: J. Mertins, Universität Regensburg.

Einblicke in die Nanotechnologie-Manufaktur gewinnen. So gab es dort neben einer Maus im Nanomaßstab auch das AFM-Modell zu sehen.

Beim diesjährigen Schulwettbewerb hat das Gymnasium Wertingen mit der Ausstellung „explore nanoworld“ gezeigt, wie man Exponate mit Nanotechnologie zusammenträgt und mit anschaulichen Erklärungen die Fas-

zination Nano erläutert. Auch hier hat der Schulwettbewerb neue Kontakte zwischen Schulen und Unternehmen zur Erweiterung der Exponate gefördert. Die informative Ausstellung geht jetzt on Tour und wird bei Projekttagen an Schulen oder bei Veranstaltungen gezeigt.

Wir freuen uns über die effektive Zusammenarbeit der Unternehmen und der Schulen.

Der neue Nano-Schulbesuch der IJF - Noch nachhaltiger, mit mehr Praxis

Würzburg. - Seit Herbst 2015 bietet die IJF ein neues Konzept für ihren Schulbesuch „Nanotechnologie“ an. Dabei können sich die teilnehmenden Schüler*innen noch intensiver und damit nachhaltiger mit den spannenden Inhalten dieses Technologiefeldes befassen. Der Schulbesuch ist für Jugendliche ab 15 Jahren konzipiert. Er umfasst elf Schulstunden (bisher: vier Schulstunden), die sich auf zwei Tage an den Schulen sowie eine Arbeitsphase zwischen beiden Besuchen verteilen. „Für die Schulen bedeutet das veränderte Konzept natürlich mehr Planungsaufwand. Dennoch kommt die neue Ausrichtung bei ihnen gut an, steht doch die Nachhaltigkeit des Themas klar im Fokus. Es verpufft nicht einfach“, sagt IJF-Projektleiter Roberto Molteni.

Ein Vortrag von Forscher*innen führt die Schüler*innen zum Thema hin. Im Anschluss gilt es, selbst aktiv zu werden und in Experimenten die interessante Welt der Nanotechnologie zu entdecken. Eine Einführung in die sachgerechte Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten mit Hilfe von Postern oder Präsentationen bereitet die Jugendlichen auf die zweite Arbeitsphase vor: eine Projektarbeit der Schüler*innen, passend zum Thema, mit der das IJF-Schulteam bei seinem zweiten Besuch weiterarbeitet. Hier werden zum einen die Arbeiten präsentiert und besprochen, zum anderen werden in weiterführenden



Interessante Experimente aus der Welt der Nanotechnologie. Bild: IJF e.V.

den Schülerexperimenten und einer Konsolidierungsphase die erlernten Inhalte gefestigt. Wahlweise wird auch eine Berufsorientierung oder ein vertiefter Fachvortrag angeboten. „Mit der Poster-Session nehmen wir die Schüler mit in die Welt des wissenschaftlichen Arbeitens, ähnlich wie bei einer Konferenz“, so Molteni. „Zudem werden ihre selbst erstellten Plakate an einer zentralen Stelle in der Schule ausgehangen, sind für andere so ein Blickfang und bieten vielleicht Anreiz sich selbst mit Nanotechnologie zu beschäftigen.“

Für die Nano-Schulbesuche sind wir stets auf der Suche nach neuen Themen, Entwicklungen oder Exponaten aus der Nano-Welt. Wir freuen uns auf Ihre Anregungen!

Ihr IJF-Team

Kontakt:

Roberto Molteni

E-Mail: R.Molteni@initiative-jungeforscher.de

Ute Jeremias, Lehrerin für Physik und Chemie der Oskar-von-Miller-Realschule in Rothenburg o. d. Tauber reflektiert den Besuch des Nano-Shuttles:

„Der Nano-Schulbesuch war für uns ein voller Erfolg. Einige Schüler kamen nach der Veranstaltung zu mir mit Rückmeldungen im Sinne von: - sehr gut gefallen, prima Themen und viele spannende neue Denkansätze kennengelernt. - Ich denke damit wurde bei manchen Jugendlichen nicht nur der naturwissenschaftliche Forscher- und Recherchedrang geweckt, sondern auch ein kritisches Hinterfragen angestoßen.“

Nano-Schulbesuch. Bild: IJF e.V.



NanoShuttle rollt durch Bayern: Termine 2015 / 2016



Anfragen zur kostenfreien Buchung des NanoShuttles bitte an:

Initiative Junge Forscherinnen und Forscher e.V. (IJF)

Dr. Eva Hildebrandt; Telefon: 0931 31-69921

E-Mail: E.Hildebrandt@initiative-junge-forscher.de

Nano unterwegs - Veranstaltungstermin

25./26. Februar 2016 / München

Kommunikation von Nanotechnologie - Programme, Experimente, Ausstellungen

Eine Kooperation der IJF mit dem Deutschen Museum München.

Dezember

- 03.12. Alexander-von-Humboldt-Gymnasium, Schweinfurt
- 09.12. Gertrud-von-le-Fort Gymnasium, Oberstdorf
- 10.11. Staatliches Gymnasium Wertingen, Wertingen
- 14.12. Helene-Lange-Gymnasium, Fürth
- 16.12. Korbinian-Aigner-Gymnasium, Erding
- 17.12. Jacob-Ellrod Realschule, Gefrees
- 18.12. Willstädter-Gymnasium, Nürnberg
- 21.12. Alexander-von-Humboldt-Gymnasium, Schweinfurt

Januar

- 15.01. Jakob-Fugger-Gymnasium, Augsburg
- 21.01. Gymnasium Berchtesgaden
- 22.01. Realschule Wasserburg

Februar

- 02.02. Armin-Knab-Gymnasium, Kitzingen
- 03.02. Realschule Lohr
- 17.02. Gymnasium Berchtesgaden
- 19.02. Jakob-Fugger-Gymnasium, Augsburg
- 24.02. Realschule Wasserburg

März

- 01.03. Armin-Knab-Gymnasium, Kitzingen
- 02.03. Realschule Lohr

Änderungen vorbehalten!

Impressum 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

E-Mail: 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

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.