

# Newsletter Nanonetz Bayern e. V.

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

Ausgabe 36 / Juli 2016

## Der Netzwerktag NanoSilber 2016 beschäftigt sich mit der Bekämpfung unerwünschter Keime



Die Teilnehmer folgten der Einladung nach Würzburg, um sich zu den neuesten Entwicklungen und Anwendungen mit Nanosilber auszutauschen. Hier gibt Prof. Dr. Ulrich Vogel vom Institut für Hygiene und Mikrobiologie, Universität Würzburg, eine Einführung zur aktuellen Situation im medizinischen Sektor. Bild: Nanoinitiative Bayern.

**Würzburg.** – Am 14. Juni 2016 trafen sich fast 50 Vertreter aus Industrie und Forschung, um sich über Produkte zu informieren, die dazu beitragen die hygienische Situation im medizinischen Bereich sowie im Lebensmittelbereich zu optimieren. Die vom Cluster Nanotechnologie und dem Netzwerk NanoSilber organisierte Fachtagung ist eine wichtige Kommunikations- und Austausch-Plattform für NanoSilber-Anwendungen, -Regularien und -Produkte.

Zunächst gab Prof. Dr. Ulrich Vogel von der Universität Würzburg einen Einführungsvortrag zur aktuellen Situation in deutschen medizinischen Einrichtungen und beschrieb die Notwendigkeit ergänzender Zusatzaufnahmen im hygienischen Bereich, um die Verbreitung multiresistenter Keime zu verhindern. In den folgenden Vorträgen wurden verschiedene Lösungsansätze sowie konkrete Anwendungen und Produkte vorgestellt, wie z. B. die Entwicklung einer antimikrobiellen Silberbeschichtung von Touchfronten in Bediengeräten. Silber stellt aufgrund seiner natürlich antimikrobiellen Wirkweise eine ausgezeichnete Möglichkeit dar, um entsprechende Hygienedefizite zu ergänzen bzw. auszugleichen. Die Beschichtung mit Silber verhindert die Bildung einer mikrobiellen Schicht und minimiert die Infektionsgefahr für den Nutzer. Neben den

verschiedenen Produkten wurden aber auch Forschungsergebnisse präsentiert, wie Untersuchungen zur Effektivität und Nutzen antimikrobieller Textilien im Krankenhaus.

Im Mittelpunkt der Jahrestagung NanoSilber 2016 standen vor allem der Informationsaustausch und die offenen Diskussionen. Die Referenten und Teilnehmer aus den Bereichen der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung sowie aus der Industrie nutzten die Veranstaltung um sich intensiv zu vernetzen.

Die Tagungsunterlagen sowie die freigegebenen Vorträge sind per Download gegen eine Bearbeitungsgebühr erhältlich (für Teilnehmer der Tagung gebührenfrei).

### Kontakt:

Dr. Justus Hermannsdörfer  
E-Mail: [Justus.Hermannsdoerfer@nanoinitiative-bayern.de](mailto:Justus.Hermannsdoerfer@nanoinitiative-bayern.de)



Spannende Vorträge zum Thema antimikrobielle Beschichtungen. Bild: Nanoinitiative Bayern.

## Inhalt

Der Netzwerktag NanoSilber 2016 beschäftigt sich mit der Bekämpfung unerwünschter Keime	1
Nanotechnologie-Produkte in der Anwendung	2
<i>Innovative Laserbeschichtungen zur Kennzeichnung Ihrer Produkte</i>	
Mitglieder im Portrait	3
<i>GrapheneTech: Industrielle Möglichkeiten für Graphen-Nanoplättchen</i>	
Neues aus FuEul	4
<i>Ausgezeichnete Flexibilität - Technologiekonzern SCHOTT erhält den Innovationspreis der Deutschen Wirtschaft für ultradünnes Glas</i>	
Veranstaltungsvorschau	5
<i>Cluster Nanotechnologie stellt das ultradünnen Glas der SCHOTT AG auf der VDI-Technikmeile in Nürnberg aus</i>	
Neues aus den Projekten	6 - 8
<i>Neuer Forschungsbau für nanostrukturierte dünne Filme in Erlangen</i>	
Rückblick Veranstaltungen	9
<i>• Messeteilnahmen LOPEC und HANNOVER MESSE</i>	
<i>• 23. Innovationstag Mittelstand des BMWi</i>	
<i>• 10. Statustreffen des Netzwerks NanoCarbon</i>	
<i>• 6. Netzwerktreffen nanolnk</i>	
Aktuelle Meldungen	10-11
<i>• Herzlich willkommen im Clusterteam Dr. Justus Hermannsdörfer!</i>	
<i>• Kompetenzkarten zur Nanotechnologie und zu neuen Werkstoffen</i>	
Terminvorschau / Auswahl	12
<i>Wissenschaft / Industrie</i>	
Nano-Nachwuchsförderung	12
<i>• Neues vom Nano-Schulbesuch</i>	
<i>• Das IJF-Schulteam stellt sich vor</i>	
<i>• Endspurt für alle Kurzentschlossenen beim Nano-Schulwettbewerb</i>	
NanoSchulbesuche in Bayern / Impressum	12

## Nanotechnologie-Produkte in der Anwendung: Innovative Laserbeschichtungen zur Kennzeichnung Ihrer Produkte

**Erlangen.**- Seit Jahrzehnten werden PVD-Verfahren (PVD=Physical Vapor Deposition <=> physikalische Beschichtung aus der Gasphase) zur Veredelung von unterschiedlichen Produktoberflächen sehr erfolgreich und in vielen Branchen eingesetzt. Dadurch wird nicht nur die optische Attraktivität der so veredelten Produkte erhöht, sondern vor allem auch deren Wertigkeit und Beständigkeit verbessert. PVD-Verfahren sind sehr umweltfreundlich und ressourcenschonend, jedoch sind die Beschichtungskosten häufig so hoch, so dass diese Technik für viele Bereiche gar nicht in Frage kommt.

Eine neue Technologie, die von der Firma Ara-Coatings GmbH & Co. KG aus Erlangen entwickelt wurde und unter der Marke ARA-LT® (LT = Laser Transfer) angeboten wird, ermöglicht es, die für Ihre herausragenden Eigenschaften bekannten PVD-Schichten zur Veredelung von Produktoberflächen einzusetzen, ohne die Produkte aufwändig in einer Vakuumkammer beschichten zu müssen.

Das funktioniert, indem eine dekorative oder funktionelle PVD-Schicht zunächst auf ein Trägermaterial, meist PET-Folie, aufgebracht wird und dann als Rollenmaterial zum „Ort der Produktherstellung“ geliefert wird. Dort wird die beschichtete Folie auf die zu markierende Produktoberfläche aufgelegt (mit der Schichtseite zum Produkt hin) und nun kann die PVD-Schicht mit einem Standard-Beschriftungslaser äußerst haftfest und robust auf die Produktoberfläche transferiert



Aufgelaserte Leiterbahnen auf Glas. Bild: Ara-Coatings.

werden. Die Produktoberfläche selbst wird durch den Laserauftrag kaum oder gar nicht beeinträchtigt. Auf diese Art lassen sich die meisten Metallschichten wie z. B. Gold, Silber, Kupfer, Aluminium, Titan, Chrom oder auch Legierungen übertragen und im Vergleich zu direkt aufgebrachten PVD-Schichten sogar wesentlich robuster.

Gleichzeitig lassen sich auch deren Eigenschaften wie z. B. Schichtdicke, Leitfähigkeit, Farbe oder Reflektivität alleine durch passend gewählte Laserparametereinstellungen gezielt einstellen. Neben metallischen Schichten lassen sich auch Halbleiter und Isolatoren auf Produkte aufbringen. Ebenso sind die zu übertragenden Motive, z. B. Schriftzüge, Logos oder Grafiken – unter Verwendung der jeweiligen Standard-Lasersoftware nahezu frei wählbar.

Diese neue Technologie der Laserbeschichtung lässt sich auf ganz unterschiedliche Produktmaterialien anwenden, wie z. B.

Glas, Metall, Keramik, Kunststoff oder sogar Textilien. Allerdings ist für eine konkrete Anforderung vorab einmalig die passende lasertransferierbare PVD-Schicht herzustellen sowie die geeigneten Laserparametereinstellungen zu ermitteln.

Neben der robusten und kontraststarken Kennzeichnung von Produkten ist oft auch die Verifizierung der Originalität eines Produktes von großem Interesse. Fälschungen und Plagiate sind heutzutage leider meist nicht nur ein Ärgernis, sondern führen immer häufiger zu wirtschaftlichen oder sogar gesundheitlichen Schäden – ganz zu schweigen von dem Imageverlust, den die betreffende Firma erleidet.

Eine elegante Lösung bietet hier ARA-Authentic-LT®. Dabei handelt es sich wiederum das Lasertransferverfahren ARA-LT®, aber mit dem Unterschied, dass hier die PVD-Schichten so auf die Produkte aufgebracht werden, dass sie sehr zuverlässig, jederzeit und schnell auf Ihre Echtheit hin überprüft werden können mittels eigenem Smartphone. Dabei lassen sich auch sehr leicht Elemente zur Identifizierung wie z. B. ein Data-Matrix-Code integrieren.

Neben den beschriebenen Möglichkeiten und Vorteilen der „Laserbeschichtungen“ ARA-LT® (und ARA-Authentic-LT®) sind es nicht zuletzt die überraschend geringen Kosten, die bei der Kennzeichnung von Produkten mit dieser Technologie in der Serie entstehen.

### Kontakt:

Ara-Coatings GmbH & Co. KG  
Dr. Ralph Domnick  
Tel.: +49 9131 907040  
E-Mail: [info@ara-coatings.de](mailto:info@ara-coatings.de)



Links: Hier wurde eine kleine Weltkarte von einer goldbeschichteten Folie auf eine Keramik übertragen.  
Rechts oben: Aufgelaserte Silberschicht auf Glas. Rechts unten: Aufgelaserte, äußerst robuste dunkelgraue Schicht auf einer Fliese. Bilder: Ara-Coatings.

## Mitgliedsporträt GrapheneTech: Industrielle Möglichkeiten für Graphen-Nanoplättchen



**Zaragoza.** - Graphen wird als „Wunderwerkstoff“ angesehen, ideal für viele Anwendungen wie Sensoren, RFID, funktionelle Lacke und Druckfarben, Komposite, Energiespeicherung und vieles mehr; jedoch bilden teure Anlagen und technische Begrenzungen in der kommerziellen Produktion die wichtigsten Faktoren, welche das Wachstum auf diesem Markt einschränken.

Im Jahr 2015 erzielte das Segment der Graphen-Nanoplättchen (GNP) etwa zwei Drittel des gesamten Marktumsatzes, wobei die Nachfrage nach GNP hauptsächlich ihrem niedrigen Preis und den breitgefächerten Anwendungsbereichen zuzuschreiben ist.<sup>1)</sup> GrapheneTech mit Sitz in Spanien hat einen umweltfreundlichen „Top-down-Prozess“ für die Großproduktion von qualitativ hochwertigen GNP entwickelt.

Beginnen wir bei den Ursprüngen: Eficiencia Energética Aplicada (EEA) wurde im Jahr 2009 gegründet und begann seine Tätigkeit als Energiedienstleistungsunternehmen. Mitte 2010 lotete das Unternehmen die Möglichkeit aus, in den Geschäftsbereich Graphen, dem Werkstoff der Zukunft, zu starten, und 2012 wurde die Marke GrapheneTech geschaffen. Bis 2014 wurde die Technologie zur Herstellung von qualitativ hochwertigem Graphen effektiv und wirtschaftlich effizient entwickelt, wobei GrapheneTech im Jahr 2015 mit dem Exzellenzsiegel der Europäischen Kommission ausgezeichnet wurde.

Es gibt im Wesentlichen drei Herstellungsverfahren von GNP: Chemische, flüssige und mechanische Exfoliation. Die Verfahren der chemischen und flüssigen Exfoliation sind traditionelle Verfahren, die mit dem Einsatz von Chemikalien verbunden sind, viel Zeit in Anspruch nehmen und eine geringe GNP-Anspruch nehmen und eine geringe GNP-

Ausbeute erzielen. Im Gegensatz dazu hat GrapheneTech seine eigene Methode zur Herstellung von Graphen auf Basis einer mechanischen Exfoliation ohne Einsatz von Chemikalien oder Lösungsmitteln entwickelt. Darüber hinaus ist das Verfahren vollständig skalierbar, erfordert wenig Zeit bei geringem Energieverbrauch und ermöglicht so niedrigere Kosten.

Unser patentiertes Verfahren erlaubt uns, den Herstellungsprozess anzupassen und das Endprodukt effizient und effektiv auf die spezifischen Bedürfnisse von jedem Kunden abzustimmen. Wir produzieren drei Arten von Graphen-Nanoplättchen mit unterschiedlichen Eigenschaften, welche die Anpassung der GNP an die endgültige Anwendung gewährleisten (siehe Tabelle).

Die Zugabe von GNP zu unterschiedlichen Matrizen wie z.B. Polymeren, Lacken, Schmiermitteln oder Silikonen eröffnet die Möglichkeit, Verbundwerkstoffe mit verbesserten Eigenschaften zu erzielen: Formbeständigkeit, Festigkeit, Flexibilität, Gleiteigenschaft, Hydrophobie, Barriereeigenschaften, elektrische oder thermische Leitfähigkeit. Hier arbeiten wir mit jedem Kunden eng zusammen, um das Endprodukt an die spezifischen Anforderungen der Anwendungen anzupassen und liefern maßgeschneiderte Lösungen zur Graphendispersion und -integration in feste und flüssige Matrizen.

Zum Beispiel hat GrapheneTech Graphen-Polymer-Komposite durch Zugabe von einem Gewichtsprozent GP500 Graphen-Nanoplättchen entwickelt und eine Zunahme von 10 % im Elastizitätsmodul in PP erzielt, was die Verformung bei HDPE (High-density polyethylene) verbessert.

Die Verbesserung der Wärmedämmleistung von Polyurethan-Hartschäumen ist eine

wichtige Anforderung bei deren Verwendung. Im Rahmen unserer Arbeit haben wir beobachtet, dass das Graphen bei einer Zugabe von 0,06 Gewichtsprozent GNP als Nukleierungsmittel fungiert und in die Polyurethan-Zellen eingebaut wird. Daher können wir – obwohl Polyurethan isolierend ist – nach Kompression und Wärmeausbreitung thermische Leitfähigkeit feststellen.

In Bezug auf die Graphen-Dispersionen in Lösungsmitteln verfügt unser wissenschaftliches Team über das Know-how, Dispersionen mit hohen Graphenkonzentrationen bis zu 30 mg/ml in Wasser, IPA, Ethanol, THF, usw. herzustellen. Schließlich hat GrapheneTech ein Verfahren entwickelt, um gezielt Graphendispersionen mit definierter Lagenanzahl herzustellen, das zu weitaus spezifischeren Produkten führt.

Nach all diesen Forschungsanstrengungen ist es offensichtlich, dass EEA mit seiner Marke GrapheneTech ganz auf den Werkstoff der Zukunft setzt und dabei ein einziges Ziel verfolgt: Graphen auf den Markt zu bringen, das zu einem wettbewerbsfähigen Preis ohne Abstriche bei der Qualität hergestellt wird und Lösungen für die Integration von Graphen in Endanwendungen bietet.

Wir wünschen uns, dass wir unser Know-how, unsere Erfahrung und unsere Ideen auf der ganzen Welt einbringen können - in Form von Zusätzen in Polymeren, Lacken, Beschichtungen, die Sie überall finden werden, gemäß dem Motto: Graphen, denn die Zukunft beginnt heute!

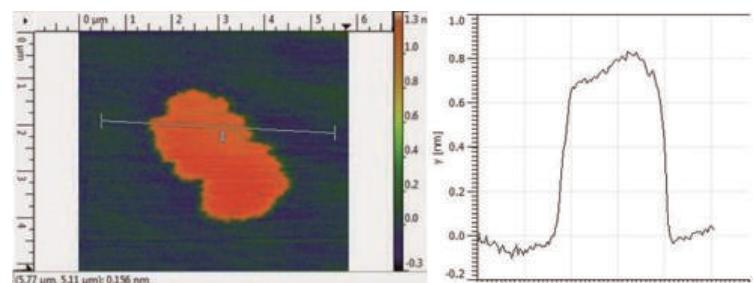
### Kontakt:

Efficiencia Energética Aplicada S.L.  
Dr. Lucía González  
E-Mail: [lgonzalez@graphene-tech.net](mailto:lgonzalez@graphene-tech.net)

<sup>1)</sup> [www.alliedmarketresearch.com](http://www.alliedmarketresearch.com),  
[www.idtechex.com](http://www.idtechex.com)

### GPx - GRAPHENE NANOPLALETS

CHARACTERISTICS	GP 500	GP 300	GP 100
<b>Appearance</b>	black powder	black powder	black powder
<b>Number of layers</b>	2 to 10	10 to 20	20 to 40
<b>Relative density</b>	0.2 g / cm <sup>3</sup>	0.3 g / cm <sup>3</sup>	0.5 g / cm <sup>3</sup>
<b>Carbon content</b>	90-97%	97%	
<b>Specific area</b>	500 m <sup>2</sup> /g	300 m <sup>2</sup> /g	100 m <sup>2</sup> /g
<b>Lateral size</b>	80 - 300 nm	500 nm - 1 μm	1 - 2 μm
<b>Electrical conductivity</b>	650 S/m		
APPLICATIONS	GP 500	GP 300	GP 100
<b>Polymers</b>	✓✓✓	✓✓	✓
<b>Lubricants</b>	✓✓✓	✓✓	✓
<b>Silicones</b>	✓✓✓	✓✓	✓
<b>Paints</b>	✓✓✓	✓✓	✓✓
<b>Inks</b>	✓✓✓	✓	-
<b>Adhesives</b>	✓✓✓	✓✓	✓



Oben: Rasterkraftmikroskop-Aufnahme einer aus Dispersion gewonnenen Graphen-Doppellage. Bilder und Tabelle: EEA.  
Links: Tabelle zeigt Graphen-Nanoplättchen mit unterschiedlichen Eigenschaften.

## Neues aus FuEul: Ausgezeichnete Flexibilität - Technologiekonzern SCHOTT erhält den Innovationspreis der Deutschen Wirtschaft für ultradünnes Glas



Links: SCHOTT wird für sein ultradünnes Glas als Wegbereiter für die Miniaturisierung der Elektronik von morgen ausgezeichnet.

V.l.n.r.: Jan Hofer, Moderator der Gala anlässlich der Preisverleihung, Prof. Klaus von Klitzing, Nobelpreisträger der Physik, und Dr. Frank Heinrich, Vorstandsvorsitzender von SCHOTT.

Rechts: Die innovativen Anwendungsgebiete der hauchdünnen Gläser reichen vom Chip-Packaging über (Touch-)Sensoren und Dünnschichtbatterien bis hin zu Konzepten für biegbare Smartphones. Bilder: SCHOTT.



**Mainz.** - Dünner als ein menschliches Haar und so biegsam, dass man es um den kleinen Finger wickeln kann. Flexibel wie Kunststoff und dennoch stabil wie Glas. Ultradünnes Glas ist die Basis von Produktinnovationen in der Elektronik- und Halbleiterindustrie, wo es schnellere, energieeffizientere und dünnere Geräte ermöglicht. Diese Erfolgsgeschichte von ultradünнем Glas als ein Wegbereiter für Innovation hat überzeugt. Und der Spezialglasexperte SCHOTT hat den diesjährigen Innovationspreis der Deutschen Wirtschaft in der Kategorie Großunternehmen gewonnen.

„Dieser Preis ist für SCHOTT eine besondere Ehre und eine Bestätigung für unsere intensive und kontinuierliche Arbeit an diesem visionären Thema. Die Auszeichnung unterstreicht, dass es uns mit der Materialinnovation ultradünnes Glas gelungen ist, einen vielversprechenden Wegbereiter für neue Anwendungen auf den Markt zu bringen. Durch enge Kooperation mit nationalen Instituten und Unternehmen tragen wir auch zur Sicherung von Deutschland als Forschungs- und Technologiestandort bei“, so SCHOTT Vorstandsvorsitzende Dr. Frank Heinrich.

Die Jury lobte die Innovationskraft von SCHOTT, die sich am Beispiel von ultradünнем Glas erneut manifestiert habe. Mit diesem besonderen Material trage das Unternehmen, das ganz vorne in der Wertschöpfungskette angesiedelt sei, maßgeblich dazu bei, aus Deutschland heraus einen relevanten, weltweiten Markt zu erschließen. Besonders hervorzuheben sei, dass SCHOTT mit ultradünнем Glas bereits Umsatz mache und in den ersten Anwendungen am Markt Fuß gefasst habe.

### Ultradünnes Glas für die Elektronik von morgen

Ultradünnes Glas von SCHOTT ist stabil und flexibel zugleich und ermöglicht so eine Vielzahl von Hightech-Anwendungen. Der Konzern produziert ultradünne Gläser für modernste Funktionen im Smartphone von morgen: von hochfesten Deckgläsern bis zu Substraten für biegbare OLED-Displays und „Wearables“, für Kamerasysteme, neuartige Mikroakkus und -prozessoren sowie für Fingerprint- und Bio-Sensoren.

Dank hochwertiger Glasarten und der eigenentwickelten Down-Draw-Technologie kann SCHOTT ein Portfolio an ultradünnen Gläsern bis zu einer minimalen Dicke von 25 Mikrometern, das entspricht 0,025 Millimeter, zuverlässig herstellen - zum Vergleich: ein menschliches Haar ist 50 Mikrometer „dick“ und bietet gleichzeitig das bruchfesteste Glas am Markt an. Diese bieten gegenüber

anderen Materialien viele Vorteile, weil sie im Vergleich zu Kunststoff stabiler und gegenüber Silizium deutlich wirtschaftlicher sind.

### Zukunftssicherung für den Standort Deutschland

Neben der klassischen Halbleiterindustrie ist das Material für das Feld der sogenannten organischen Elektronik relevant. SCHOTT arbeitet mit einer Vielzahl deutscher Entwicklungspartner daran, eine Produktionsinfrastruktur für die industrielle Weiterverarbeitung aufzubauen. Die Fraunhofer Institute FEP (Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik) in Dresden und IZM (Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration) in Berlin sind wichtige Innovationszentren. So werden Weiterentwicklungen von SCHOTT und einiger Partner beispielsweise vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert, um ultradünnes Glas-auf-Rolle für den Einsatz in der organischen Elektronik bereitzustellen. Anwendungsbeispiele sind Berührungssensoren, flexible Displays, Beleuchtungskomponenten, organische Solarzellen oder intelligente Etiketten. Diese Elemente ermöglichen wiederum zukunftsweisende Innovationen in der Consumer-Elektronik, Verpackungs-, Hausgeräte- und Automobilindustrie und eröffnen somit den Zugang zum Weltmarkt.



SCHOTT fertigt ultradünne Gläser im sogenannten Down-Draw-Verfahren. Dabei wird das Glas kontinuierlich aus der Schmelzwanne durch eine Düse direkt nach unten zu einem Glasband gezogen. Dieses wird dann für die weitere Verarbeitung auf Rollen aufgewickelt. Bild: SCHOTT.

### Kontakt:

SCHOTT AG

Dr. Jörg Schuhmacher

E-Mail: [Joerg.Schuhmacher@schott.com](mailto:Joerg.Schuhmacher@schott.com)

## Veranstaltungsvorschau: Cluster Nanotechnologie stellt das ultradünne Glas der SCHOTT AG auf der VDI-Technikmeile in Nürnberg aus

**Würzburg/Erlangen/Nürnberg.**- Unter dem Motto „Technik sind wir“ findet am 22. und 23. Juli die VDI-Technikmeile in der Nürnberger Innenstadt statt. Unternehmen der Region präsentieren Technologien und Lösungen mit dem Schwerpunktthema „Alltag\_Digital“.

Welchen Beitrag die Nanotechnologie im Alltag leisten kann, erfährt der Besucher am Gemeinschaftsstand des Clusters Nanotech-

nologie im Zelt 17.01 in der Karolinenstraße vor dem Kaufhaus Breuninger. Kinder und Jugendliche, Lehrer, Technikinteressierte – für jeden Besucher ist etwas geboten: Experimente - Wissenschaft zum Anfassen - und viel Information zu aktuellen Anwendungen und Produkten. Als ein Highlight ist hier unter anderem das ultradüne Glas der SCHOTT AG mit den Möglichkeiten der Anwendungen zu sehen.

Als Mitaussteller aus den Reihen der Nanonetz Mitglieder wird das Exzellenzcluster Engineering of Advanced Materials (EAM) der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg vor Ort sein.

### Kontakt:

Sonja Pfeuffer

E-Mail: [Sonja.Pfeuffer@nanoinitiative-bayern.de](mailto:Sonja.Pfeuffer@nanoinitiative-bayern.de)

## Neuer Forschungsbau für nanostrukturierte dünne Filme in Erlangen

**Erlangen.**- Am 06. Mai 2016 wurde mit dem Spatenstich der Startschuss für einen Forschungsbau des Exzellenzclusters Engineering of Advanced Materials an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) gegeben. Im „Interdisziplinären Zentrum für Nanostrukturierte Filme“ (IZNF) werden die bereits gefestigten Kompetenzen der FAU in den Bereichen Neue Materialien und Prozesse sowie Optik und Photonische Technologien um den Bereich Funktionale Dünnpfilmtechnologien erweitert.

Mit dem voraussichtlich Ende 2018 auf dem Erlanger Südgelände fertiggestellten „Interdisziplinären Zentrum für Nanostrukturierte Filme“ (IZNF) wird eine international einmalige Institution geschaffen, in der die Forschung im Umfeld der Oberflächenfunktionalisierung und Dünnpfilmtechnologien eine herausragende Forschungsumgebung findet und in der die Aktivitäten auf diesem hochinnovativen Forschungsgebiet gebündelt werden. Der Neubau auf dem Südgelände der FAU, für den der Bund und das Land Bayern rund 41 Millionen Euro investiert haben, wird auf 4.638 Quadratmetern, 11 Arbeitsgruppen aus den Natur- und Technikwissenschaften und mehr als 250 Arbeitsplätze beherbergen.

Dünne Filme sind Materialschichten mit Dicken von wenigen Nanometern bis zu einigen Mikrometern, die oftmals ein anderes physikalisches Verhalten zeigen als massive Körper aus demselben Material, beispielsweise elektrische Leitfähigkeit oder Reaktivität. Mit dünnen Filmen können Eigenschaften erreicht werden, die sonst nicht vorhanden sind. Auf Dünnpfilmtechnologien beruhen viele moderne Technologiebereiche, wie nachhaltige Methoden der Energiewandlung und -speicherung, Methoden zur Verbesserung

der Rohstoff- und Materialeffizienz, Kommunikations- und Informationstechnologien und Sensorik. Beispiele für Anwendungen mit hoher Marktrelevanz sind funktionale Schichtsysteme wie etwa Transistoren, Membranen, Elektroden, druckbare Solarzellen, Systeme für die photo-elektrochemische Wasserspaltung, optische Sensoren in der Kommunikationstechnologie oder neuartige Frictionssysteme bis hin zu reaktiven oder biokompatiblen Oberflächen. Alle diese Anwendungen beziehen ihre Funktionalität aus dünnen, zum Teil nanostrukturierten Filmen. Dabei ist die Qualität eines Films von entscheidender Bedeutung für seine Funktion. Im IZNF sollen geeignete Prozesstechnologien für dünne Filme aus Flüssigkeiten entwickelt werden, die die effiziente Herstellung

nanostrukturierter Filme erlauben und diese für technische Anwendungen bereitstellen.

### Kontakt:

Exzellenzcluster Engineering of Advanced Materials (EAM)

Prof. Dr. Christoph J. Brabec

Sprecher des Interdisziplinären Zentrums für Nanostrukturierte Filme

Vorstandsvorsitzender des ZAE Bayern e.V.

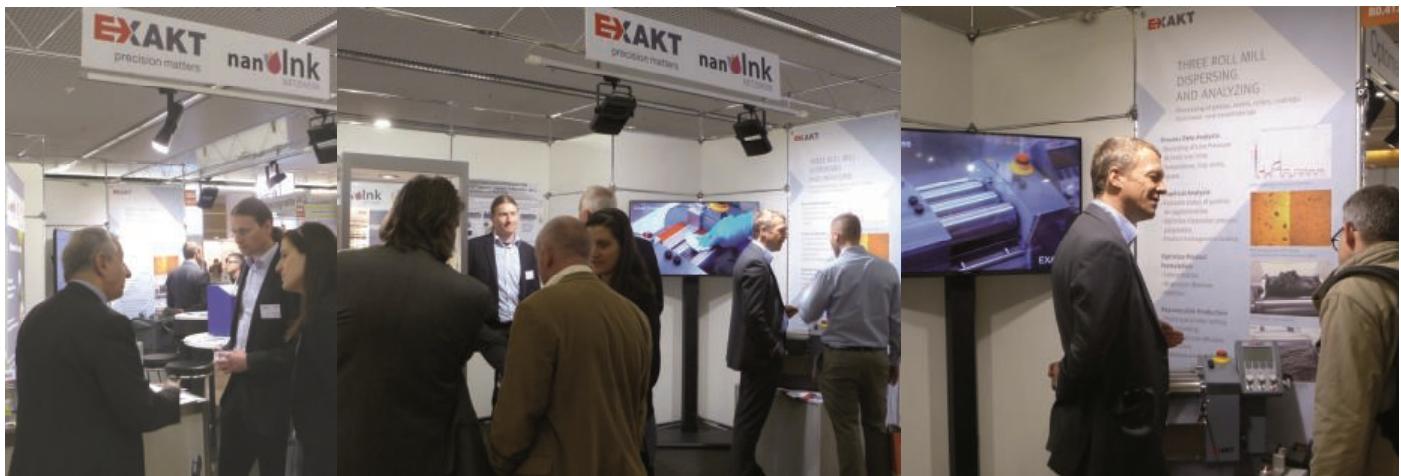
E-Mail: [Christoph.Brabec@fau.de](mailto:Christoph.Brabec@fau.de)



Zum Spatenstich am 06. Mai 2016 war Prominenz aus Politik und Wissenschaft angereist (v.l.n.r.): Prof. Dr. Christoph Brabec, Sprecher des IZNF, Dr. Sybille Reichert, Kanzlerin der FAU, Dr. Elisabeth Preuß, Bürgermeisterin der Stadt Erlangen, Prof. Dr. Joachim Hornegger, Präsident der FAU, Stefan Müller, MdB, Parlamentarischer Staatssekretär bei der Bundesministerin für Bildung und Forschung, Dr. Ludwig Spaenle, MdL, Bayerischer Staatsminister für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst, Joachim Herrmann, MdL, Bayerischer Staatsminister des Inneren, für Bau und Verkehr, Dieter Maußner, Leiter des staatlichen Bauamtes-Erlangen Nürnberg, Peter Doranth, Architekturbüro, Doranth Post Architekten. Bild: FAU/Erich Malter.

Rechts oben: Südwest-Perspektive des Forschungsbaus „Interdisziplinäres Zentrum für Nanostrukturierte Filme“. Bild: Doranth Post Architekten.

## Veranstaltungsrückblick: Messeteilnahmen LOPEC und HANNOVER MESSE



Großes Interesse am Gemeinschaftsstand der Firma EXAKT und des Netzwerks nanolnk auf der LOPEC 2016. Der erfolgreiche Gemeinschaftsstand wird auch 2017 wieder auf der LOPEC vertreten sein. Bilder: Nanoinitiativ Bayern.

**München/Hannover.** - Im April war der Cluster Nanotechnologie auf der LOPEC und auf der HANNOVER MESSE mit eigenen Ständen vertreten und hat dort für die Mitglieder und Netzwerkpartner gute Kontakte gewonnen.

### LOPEC

Die gedruckte Elektronik ist eine vielversprechende Wachstumsbranche. Die LOPEC (Large-area, Organic & Printed Electronics Convention), die vom 6. - 7. April in München stattfand, gilt dabei in Branchenkreisen als die international führende Fachmesse für die gedruckte Elektronik. Sie umfasst alle Bereiche dieser noch recht jungen Technologie: die komplette Wertschöpfungskette von der Forschung über die Entwicklung bis hin zur konkreten Anwendung. Neben aktuellen Trends präsentierte die LOPEC innovative Produkte, zeigt Marktchancen für die Industrie auf und fördert gleichzeitig die Entwicklung neuer Materialien, Herstellungsverfahren und Anwendungsbereiche.

Das vom Cluster Nanotechnologie geführte Netzwerk nanolnk beteiligte sich in diesem Jahr als Mitaussteller von Netzwerkpartner EXAKT Advanced Technologies erstmalig an der LOPEC. Rund 80 interessierte Besucher informierten sich am Messestand über die Aktivitäten und Kompetenzen des Netzwerks und der Netzwerkpartner. Exponaten, die von den Netzwerkpartnern zur Verfügung gestellt wurden, zeigten neue, am Markt verfügbare Entwicklungen und Produkte. Gleichzeitig wurde der Blick auf zukunftsweisende Trends gelenkt.

Die Anbahnung neuer Geschäftsbeziehungen für das Netzwerk insgesamt stand dabei im Fokus der Messeteilnahme. Nanobasierte Hochleistungstinten für kundenspezifische Anwendungen im Bereich industrieller Inkjet-Drucksysteme, innovative Prozesstechnologien und die begleitende Analytik standen im Mittelpunkt des Interesses der Besucher, die an den zwei Messetagen den Stand des Netzwerks besuchten. Insbesondere Produktentwickler und Entscheider aus der Industrie suchten gezielt den Stand auf, informierten sich über neue Trends und innovative Technologien oder waren auf der Suche nach aktuellen Entwicklungen und Lösungen für ihre Anforderungen.

Fazit: Die LOPEC bot eine optimale Plattform, um branchenübergreifend Kontakte zu knüpfen, gezielt nach Kooperationspartnern Ausschau zu halten und dabei von vielfältigen Synergien zu profitieren. Eine Teilnahme des Netzwerks nanolnk an der LOPEC 2017 ist fest geplant!

### HANNOVER MESSE

Vom 25. bis 29. April trafen alle Schlüsseltechnologien und Kernbereiche der Industrie in Hannover aufeinander: Forschung und Entwicklung, Industrieautomation, IT und Zulieferung, Produktionstechnologien und Dienstleistungen bis hin zu Energie und Mobilitätstechnologien. Die Nanotechnologie als Querschnittstechnologie hat sich inzwischen in vielen Industriebereichen etabliert, die auf der HANNOVER MESSE vertreten waren. Die Präsentation innovativer Anwendungen und Produkte, die auf Nanotechnologien basieren, ist deshalb ein wichtiger Themenbereich der HANNOVER MESSE und die Teilnahme des Clusters Nanotechnologie inzwischen schon traditionell.



Exponate der Netzwerkpartner sind wichtiger Bestandteil des Messeauftritts des Netzwerks nanolnk; links: Typische Produkte, die im Tuttlinger Mittelständler Paul Leibinger mittels Continuous Inkjet Verfahren codiert/markiert werden. Rechts: gedruckte Elektronik mit Hilfe von Tinten-Know-How der Fa. GSB Wahl aus Aichwald. Bilder: Nanoinitiativ Bayern.



Bild links: Der Stand des Clusters Nanotechnologie auf der HANNOVER MESSE war stets gut besucht. Bild rechts: Dr. Norman Mechau, peptech GmbH, bei seinem Vortrag in der Fachsession „Nanotinten für industrielle Inkjet-Drucksysteme“ im tech transfer. Bilder: Nanoinitiativ Bayern.

Die Halle 2 auf der HANNOVER MESSE steht für Research & Technology und bot wieder eine optimale Plattform zur Kontaktanbahnung. Die branchenübergreifende Arbeit des Clusters Nanotechnologie kommt dabei zum Tragen: Produktentwickler und Entscheider aus den verschiedensten Branchen der Industrie suchten das Gespräch und informierten sich.

Rund 450 Interessierte besuchten an den fünf Messeägten den Stand des Clusters und der vom Cluster geführten Netzwerke NanoCarbon, das sich mit der Entwicklung marktfähiger Produkte auf Basis von Nanokohlenstoffen beschäftigt, und nanolnk, das sich der Entwicklung innovativer Spezialtinten auf Basis von Nanomaterialien und Prozesstechnologien für industrielle Inkjet-Drucksysteme widmet, und ließen sich Trends, Innovationen und aktuelle Arbeiten erklären.

Das vom Cluster Nanotechnologie organisierte Netzwerk nanolnk gestaltete auf der Hannover Messe 2016 im tech transfer-Forum eine Session zum Thema Nanotinten für industrielle Inkjet-Drucksysteme: Netzwerkarbeit, Prozesstechnologien, Analytik und Anwendungen. Die Session war mit rund 45 Teilnehmern gut besucht. Frau Dr. Sauer, Netzwerkmanagerin des Netzwerks nanolnk, moderierte die Session und hielt den ersten Vortrag über die Ziele, Aktivitäten und Partner des Netzwerks. Im Anschluss präsentierte Dr.-Ing. Wolff-Fabris, Leiter des Europäischen Zentrums für Dispersionstechnologien (EZD), Verfahren zur Dispergierung von Pigmenten und Additiven in Tinten. Den

dritten Vortrag hielt Dr. Norman Mechau, Geschäftsführer der peptech GmbH. Sein Vortrag führte die Zuhörer in den Zusammenhang der Struktur-Prozess-Bauteilbeziehung ein, die für eine erfolgreiche Umsetzung gedruckter Elektronik in Produkte essentiell ist. Da Frau Böck, Geschäftsführe-

rin der Particle Metrix GmbH, kurzfristig verhindert war, stellte Dr. Wolff-Fabris die Messgeräte zur Charakterisierung und Optimierung der Partikelgrösse und -ladung für Inkjet-Applikationen vor.

Wir freuen uns über die große Resonanz und das positive Feedback für unsere Arbeit!



Prominenter Besuch am Clusterstand auf der HANNOVER MESSE: Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt informierte sich über die Clusterarbeit und Nanotechnologie-basierte Produkte und Entwicklungen. Im Bild im Gespräch mit Sonja Pfeuffer. Bild: Nanoinitiativ Bayern.



Dr. Sauer und Dr.-Ing. Wolff-Fabris bei der Session im tech transfer-Forum. Bilder: Nanoinitiativ Bayern.

## Veranstaltungsrückblick: 23. Innovationstag Mittelstand des BMWi

**Berlin.**- Der 23. Innovationstag Mittelstand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie in Berlin-Pankow fand am 02. Juni 2016 statt. Auf der multitechnologischen Leistungsschau „im Grünen“, die jährlich auf dem Freigelände der ausrichtenden AiF Projekt GmbH, einem der drei ZIM-Projektträger, stattfindet, präsentierten über 350 Aussteller mehr als 200 Exponate.

Eröffnet wurde der diesjährige Innovations- tag Mittelstand, der gleichzeitig den Höhepunkt der BMWi-Roadshow 2015 / 2016 „Von der Idee zum Markterfolg – Innovationsprogramme für den Mittelstand“ bildete, von Bundeswirtschaftsminister Sigmar

Gabriel. Rund 1.700 Besucher machten den Innovationstag Mittelstand zu einem vollen Erfolg.

Als Aussteller vertreten waren auch die ZIM-Kooperationsnetzwerke nanolnk und NanoCarbon, vertreten durch Herrn Dr. Hermannsdörfer und Frau Dr. Bertsch von der Nanoinitiativ Bayern GmbH. Mit zahlreichen Exponaten demonstrierten sie die breite Palette an Produkten und Kompetenzen der jeweiligen Netzwerkpartner und warben zusätzlich für anstehende Veranstaltungen des Clusters Nanotechnologie.

Rechts: Am Ausstellungsstand der Netzwerke nanolnk und NanoCarbon.  
Bild: Nanoinitiativ Bayern.



## 10. Statustreffen des Netzwerks NanoCarbon

**Berlin.**- Am 11.05.2016 traf sich das Netzwerk NanoCarbon zu seinem 10. Status- treffen. Gesponsert wurde das Treffen in Berlin vom Netzwerkpartner OCSIAI.

Thematischer Schwerpunkt war neben dem aktuellen Stand der Netzwerk- und Projektarbeit die Fortführung des Netzwerks über die Förderung im Rahmen des ZIM-Programms hinaus.

Am Mittag hatten Firmen und Institute, die

sich für einen Beitritt zum Netzwerk interessieren, die Möglichkeit, sich und ihre Arbeit den langjährigen Netzwerkpartnern zu präsentieren. Dieser Einladung folgten fünf internationale Unternehmen und ein Forschungsinstitut und bewarben sich mit großem Enthusiasmus um Aufnahme ins Netzwerk.

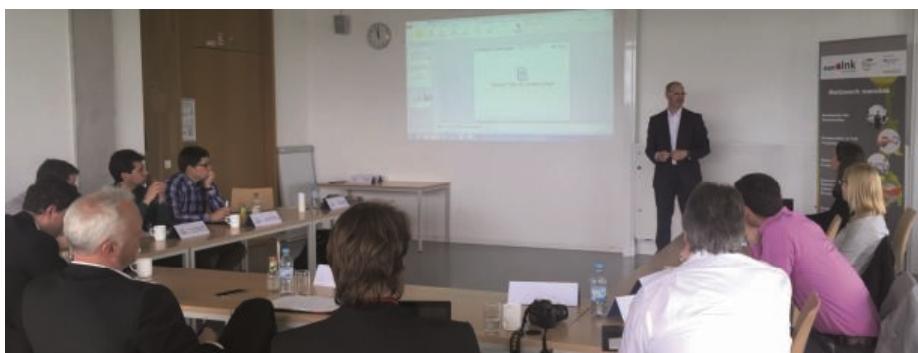
Das Netzwerk wurde seit Mai 2013 im Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

des BMWi gefördert und vom Cluster Nanotechnologie geleitet. Ab Juni 2016 wird das Netzwerk auf Dienstleistungsbasis fortgeführt. Für alle Fragen zum Netzwerk, dem aktuellen Leistungskatalog, Beitrittskonditionen oder FuE-Projekten aus dem Netzwerk wenden Sie sich bitte an Dr. Stefanie Bertsch, (Stefanie.Bertsch@nanoinitiativ-bayern.de, 0931 31-89376).

## 6. Netzwerktreffen nanolnk

**Würzburg.** – Das Netzwerk nanolnk tagte am 19.05.16 zum 6. Mal und bot den Netzwerkpartnern die Möglichkeit zum persönlichen Austausch.

Im ersten Teil des Netzwerktreffens hielt Oliver Baar, Bereichsleiter für Business Development & Marketing Digital Web Presses bei KBA-Digital & Web Solutions AG & Co. KG, einen Gastvortrag über das RotaJet Rollen-Digitaldrucksystem. Der zweite Teil diente den Netzwerkpartnern zur Vorstellung und Diskussion über bewilligte und geplante Projekte. Zudem stellte das Netzwerkmanagement die Messe- und Veranstaltungsaktivitäten vor. Aus den Kontakten bei den Messeauftritten (nanotech, Hannover Messe, LOPEC) konnte eine Vielzahl nützlicher B2B Kontakte für die Netzwerkpartner generiert werden.



Gastvortrag Oliver Baar beim Netzwerktreffen nanolnk. Bild: Nanoinitiativ Bayern.

Das Netzwerk nanolnk besteht aus 10 Unternehmen und zwei Instituten. Thematischer Fokus ist die Entwicklung neuartiger Nano-Spezialtinten für industrielle Inkjet-Drucksysteme.

Informieren Sie sich gerne über Möglichkeiten der Mitarbeit bei Dr. Justus Hermannsdörfer (justus.hermannsdörfer@nanoinitiativ-bayern.de, 0931 31-89377) oder auf unserer Webseite [www.nanolnk.de](http://www.nanolnk.de).



## Nachwuchsförderung: Neues vom Nano-Schulbesuch



Beispiel der Poster-Session aus dem Nano-Schulbesuch. Bild: IJF e.V.

**Würzburg.** Seit Herbst 2015 bietet die IJF den Schulbesuch „Faszination Nanotechnologie“ in veränderter Form an. An zwei Besuchstagen mit elf Unterrichtsstunden (bisher: ein Tag mit vier Unterrichtsstunden) können sich die Schülerinnen und Schüler noch intensiver mit den spannenden Inhalten dieses Technologiefeldes befassen. Zudem reflektieren sie die Chancen und Risiken neuer technischer Entwicklungen und stärken damit ihre Bewertungskompetenz unter Beachtung ökologischer, ökonomischer, sozialer und politischer Kriterien.

Raum dazu bietet auch eine individuelle Arbeitsphase zwischen beiden Besuchen. Die Jugendlichen beschäftigen sich in Heimarbeit mit einer Projektaufgabe zum Thema und erstellen dazu ein Poster. Ihre Ergebnisse präsentieren sie dann beim zweiten Besuch den Mitschülern. Mit der Poster-Session nimmt das IJF-Schulteam, junge Studierende sowie Wissenschaftler und Doktoranden der Natur- und Technikwissenschaften, die Schüler mit in die Welt des wissenschaftlichen Arbeitsens, ähnlich wie bei einer Konferenz. Zudem werden ihre selbst erstellten Plakate in der Schule ausgehängt, sind für andere so ein Blickfang und bieten vielleicht Anreiz sich selbst für Nanotechnologie zu interessieren.

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

„Beide Tage waren super interessant und informativ. Die Qualität der entstandenen Poster unserer Schüler, die zum größten Teil wirklich richtig gut geworden sind, zeigt, dass auch sie sehr von diesen beiden Tagen profitiert haben. Wenn es irgendwie möglich ist, würden wir diese Projekttage gerne für die 10. Jahrgangsstufe an unserer Schule institutionalisieren und somit auch im nächsten Schuljahr wieder anbieten.“

Claudia Bott  
Fachbetreuerin Chemie am Johannes-Butzbach-Gymnasium Miltenberg

### Kontakt:

Roberto Molteni  
E-Mail: r.molteni@initiative-junge-forscher.de

**KOMMERZIELLE KOSMETIK MIT NANOTECHNOLOGIE**

## ALLGEMEINES WIRKUNG

Unter Kosmetik versteht man die Körper- und Schönheitspflege des menschlichen Körpers. Heutzutage wird in vielen Kosmetikprodukten Nanotechnologie verwendet. Dies ist auf der **Inhaltsangabe** der Produkte zu lesen. Nanopartikel, zum Beispiel enthalten in Mascara, Lidschatten, Haarschampoos und Anti-Aging Cremes, haben **besondere Eigenschaften**, wodurch sie beispielsweise die Haftung auf der Haut verbessern. Doch bislang gibt es nur **wenige** Produkte mit Nanopartikeln.

**RISIKEN**

Nanopartikel, die möglicherweise die Hautbarriere überwinden und so den beabsichtigten

**A**

**FAZIT**

Die Verwendung von Nanotechnologie in Kosmetikprodukten ist sehr

Ausschnitt eines Posters, das während eines Nano-Schulbesuchs erarbeitet wurde. Bild: IJF e.V.

## Das IJF-Schulteam stellt sich vor

**Würzburg.- Von Coburg bis nach Berchtesgaden. Von Dillingen bis nach Passau. Die Mitglieder des IJF-Schulteams sind bayernweit mit Nano unterwegs.**

Bei den Nano-Schulbesuchen erleben die jungen Wissenschaftler und angehende Doktoranden der Natur- und Technikwissenschaften mit welcher Freude die Schülerinnen und Schüler bei der Sache sind und wie interessiert sie sich auf neue Themen einlassen. Der Funke springt über: Das ist in erster Linie auch der Verdienst der jungen Wissenschaftler, die ihre eigene Begeisterung an die Jugendlichen weitergeben.

Sebastian Dick, Masterstudent Physik  
 Georg Diezmann, Lehramt Gymnasium Biologie und Physik  
 Daniel Friedrich, M.Sc. Physik, Doktorand  
 Matthias Gerhard, M. Sc. Physik, Doktorand  
 Shawn Kennedy, Dipl.-Biologe  
 Martin Klaas, M.Sc. Physik, Doktorand  
 Thomas Lorson, M.Sc. Funktionswerkstoffe, Doktorand  
 Markus Schäfer, Dipl.-NanoSc., Doktorand  
 Johanna Schmidt, B.Sc. Biologie  
 Helena Wenzel, M. Sc. Biologie



Roberto Molteni (li.), Wissenschaftlicher Referent der IJF und das IJF-Schulteam (v.l.n.r.): Shawn, Helena, Sebastian, Markus, Matthias und Thomas. Bild: IJF e.V.

## Endspurt für alle Kurzentschlossenen beim Nano-Schulwettbewerb: Jetzt loslegen und Projekt bis zum Schuljahresende einreichen

**Würzburg.- In diesem Schuljahr schreibt der Cluster Nanotechnologie zum zehnten Mal den Schulwettbewerb zur Nanotechnologie aus. Unter dem Motto „Nano bewegt“ sind alle weiterführenden Schulen in Bayern eingeladen mitzumachen.**

Beim Haupt-Wettbewerb sind Schülerinnen und Schüler gefragt, sich in Kooperation mit ihren Lehrkräften mit Themen der Nanotechnologie befassen. Die Beiträge können z. B. in Klassen-, Kurs- oder Projektarbeiten, in Form eines „Nanotechnologie-Projekttages“ und vielem mehr entstehen. Einzelinsendungen von Schülern und Schülergruppen sind ebenfalls erwünscht.

Der Nano-Schulwettbewerb für Einsteiger richtet sich an Schülerinnen und Schüler der Klassen 5 bis 8 und wird in zwei Stufen durchgeführt: Nano-Quiz und Projektaufgabe. Das NanoQuiz umfasst Fragen zum Nachdenken und Staunen. Die Projektauf-

gabe beschäftigt sich dieses Jahr mit dem Thema: Wieso hat Licht was mit Nano zu tun?

Weitere Informationen und die Möglichkeit zur Anmeldung für den Hauptwettbewerb und den Einsteigerwettbewerb finden Sie online unter [schulwettbewerb.nano.bayern](http://schulwettbewerb.nano.bayern)

Mitmachen lohnt sich! Es gibt viele Geld- und Sachpreise zu gewinnen!

Bei der Preisverleihung am 09. November in Würzburg werden die Preisträger in einem feierlichen Rahmen geehrt.

### Kontakt:

Katja Schröder  
 Telefon: 0931 31-89373  
 E-Mail: [schulwettbewerb@nanoinitiative-bayern.de](mailto:schulwettbewerb@nanoinitiative-bayern.de)

Rechts: Poster des 10. Nano-Schulwettbewerbs.  
 Bild: Nanoinitiative Bayern.

## Nano-Schulbesuche in Bayern: Termine 2016



### Anfragen zur kostenfreien Buchung des Nano-Schulbesuchs

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](mailto:E.Hildebrandt@initiative-junge-forscher.de)

### Juli

- 05.07. Staatl. Realschule Weißenburg
- 06.07. Christoph Probst Gymnasium Gilching
- 07.07. Alexander von Humboldt Gymnasium, Schweinfurt
- 12.07. Carl-von-Linde Gymnasium Kempten
- 13.07. Berufliche Schulen Landsberg am Lech
- 19.07. Wolfskeel Realschule Würzburg
- 25.07. Rockmeyr-Gymnasium Laufen
- 27.07. Arnold-Gymnasium Neustadt bei Coburg
- 28.07. Alexander von Humboldt Gymnasium, Schweinfurt

### August

Während der Sommerferien finden keine Schulbesuche statt.

### September

- 20.09. Arnold-Gymnasium Neustadt bei Coburg
- 27.09. Carl-von-Linde Schule, Kulmbach

### Oktober

- 27.10. Carl-von-Linde Schule, Kulmbach

Änderungen vorbehalten!

## Nano unterwegs - Veranstaltungstermine

### Faszination Nanotechnologie

Fortbildung für Lehrkräfte  
15.06.2016 / Augsburg  
Eine Veranstaltung in Kooperation mit der Hoskawa Alpine AG.

### VBM-Sommerfest

25.06.2016 / 11.00 bis 16.00 Uhr / Würzburg  
2016 feiert Vogel Business Media das 125-jährige Unternehmensjubiläum. Die IJF ist beim Sommerfest ihres Partners und Mitglieds mit dabei und präsentiert hier unter anderem ihre Angebote für Schülerinnen und Schüler sowie Lehrkräfte zum Thema Nanotechnologie. Beim Bau kleiner Autos aus Getränkekartons erfahren Kinder, Jugendliche und deren Eltern oder Großeltern mehr über die Funktionsweise von Nanobeschichtungen.

## 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  
E-Mail: [info@nanoinitiative-bayern.de](mailto:info@nanoinitiative-bayern.de)

### Vorsitzender:

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

### 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.

### 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)

