

# Newsletter Nanonetz Bayern e.V.

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

## „Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft als Zukunftsstrategie“ Grußwort von Staatsminister Dr. Thomas Goppel

Ausgabe 1 / 2007

Juli 2007



Staatsminister Dr. Thomas Goppel

Mit der Clusterpolitik will die Bayerische Staatsregierung die Potenziale in Wirtschaft und Wissenschaft vernetzen, um die Innovations- und Entwicklungsdynamik zu erhöhen und dadurch Arbeitsplätze zu sichern und neue zu schaffen.

Eine wichtige Rolle spielt dabei der Cluster Nanotechnologie. Denn Nanotechnologien sind dabei ein entscheidender Wettbewerbsfaktor. Damit wer-

den neue Funktionen und somit neue oder verbesserte Produkte möglich. Hauptziel des Clusters ist es, Forschung und Anwendung effizient miteinander zu vernetzen. Das ermöglicht der bayerischen Wirtschaft durch schnelle Umsetzung von Forschungsergebnissen aus der Wissenschaft einen Wettbewerbsvorsprung in diesem High-Tech-Segment.

Darüber hinaus hat es sich der Cluster Nanotechnologie zur Aufgabe gemacht, das Interesse des akademischen Nachwuchses für den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich zu steigern. Das geschieht über die Aufbereitung von Nano-themen für den Schulunterricht und über Diskussionen innerhalb der Universitäten zur Entwicklung nanowissenschaftlicher Studiengänge. Denn die Zukunftschancen für Absolventen die-

ser Studiengänge und der Bedarf an Ingenieuren in der bayerischen Wirtschaft sind unvermindert groß.

Die Arbeit des Clusters Nanotechnologie wird - da bin ich mir sicher - mit konkreten Forschungsergebnissen und Produktentwicklungen wichtige Impulse liefern. Mit der vorhandenen hervorragenden Forschungslandschaft und der breit gefächerten Wirtschaft in Bayern bieten sich hierzu für den Cluster Nanotechnologie sehr gute Chancen!

München, im Juli 2007

**Dr. Thomas Goppel**  
 Bayerischer Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst

### Inhalt

Editorial	2
Neues aus Forschung und Entwicklung	3
Nanotechnologie in der Bildung und Lehre	3
Thema im Fokus	4
Firmenporträt	5
Rückblick Veranstaltungen	6
Aktuelles	7
Termine	7
In eigener Sache/Impressum	8

**EuroNanoForum 2007**  
 19.-21.06.2007 in Düsseldorf



Drei Tage lang waren in Düsseldorf hochrangige Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik vertreten, um über neueste Entwicklungen aus der Nanotechnologie und über deren Umsetzung in innovative Produkte und Dienstleistungen zu reden. An die Fachkonferenz angegliedert war eine Fachmesse, an der sich der Cluster Nanotechnologie mit einem eigenen Stand beteiligte. ⇒ Weiter auf Seite 7.



## Editorial: Nanotechnologie - Chancen für die Wirtschaft



Prof. Dr. Alfred Forchel

1959, als Computer mit der Leistungsfähigkeit heutiger Taschenrechner ganze Räume füllten, hielt der amerikanische Physiker und Nobelpreisträger Robert Feynman einen visionären Vortrag zum Thema „There's plenty of room at the bottom“. Frei übersetzt lautet dies „Es gibt vielfältige Möglichkeiten im Kleinen“. Feynman diskutierte in diesem Vortrag beispielsweise wie die damalige 24-bändige Ausgabe der Encyclopedia Britannica auf einen einzigen Stecknadelknopf geschrieben werden könnte. Dies erforderte die Verwendung von Buchstaben mit Größen im Bereich einiger hundert Milliardstel Meter (1 Milliardstel Meter = 1 Nanometer). Feynman sprach auch die Herstellung vielfach schnellerer und leistungsfähigerer Computer als die damals verfügbaren an. Zwangsläufig erfordere dies eine Miniaturisierung der Bauteile, da eine schnelle Informationsverarbeitung kurze Wege voraussetzt. Höhere Leistungsfähigkeit setze die Verknüpfung vieler Millionen von Elementen voraus - beides wesentliche Entwicklungsleitlinien für heutige Rechner. Schon vor fast 50 Jahren wurde somit ein enger Zusammenhang zwischen wissenschaftlichem Fortschritt bei der Herstellung kleiner Bauelemente durch Nanotechnologie und neuen Wirtschaftschancen beschrieben. Heute werden Nanotechnologien in vielen Wirtschaftsbereichen eingesetzt. Sie sind häufig Voraussetzung für neue Produkte und damit für die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft. Unsere Computer basieren auf Siliziumchips mit hunderten von Millionen von Transistoren mit funktionsbestimmenden Abmessungen im Bereich um 50 Nanometern. Aller Voraussicht nach werden diese Abmessungen in den nächsten fünfzehn Jahren bis auf ca. 10 Nanometer schrump-

fen werden. Die Anzahl der Transistoren wird gleichzeitig in den Milliardenbereich steigen. Diese Weiterentwicklung stellt die Industrie vor große Herausforderungen, die sich schon an den enormen Kosten der Chipfabriken der Zukunft im 10 bis 100 Milliarden Euro-Bereich ermessen lassen. Nanotechnologien müssen jedoch keineswegs teuer sein um neue Produkte zu ermöglichen. Durch chemische, physikalische und biologische Selbstorganisationsverfahren können kleine Teilchen mit Abmessungen im Bereich zwischen einem und mehreren hundert Nanometern ganz spontan, beispielsweise im Reagenzglas, gebildet werden. Einige dieser Techniken sind schon seit vielen Jahrhunderten bekannt. Farbiges Glas für Kirchenfenster aus dem Mittelalter basiert auf Goldnanoteilchen.

Mit chemischen Methoden können heutzutage Nanoteilchen mit präzise kontrollierten Größen hergestellt werden. Führt man diesen Teilchen Energie zu so leuchten sie in ganz verschiedenen Farben, abhängig von ihrer Größe. Dies illustriert eine wesentliche Eigenschaft der Nanoteilchen: bei gleicher chemischer Zusammensetzung kann die Größe dazu eingesetzt werden, um die Eigenschaften, wie hier die Farbe, in weiten Grenzen zu ändern. Nanotechnologien minimieren die Benetzung von Oberflächen („Lotuseffekt“). So ermöglichen sie beispielsweise selbstreinigende Fenster, Autolacke und fleck-resistente Kleidung. Ein völlig anders geartetes Einsatzgebiet sind Verbundwerkstoffe, bei denen durch den Einbau von Nanoteilchen die Festigkeit erhöht und gleichzeitig das Gewicht reduziert wird – Eigenschaften die im Fahrzeugbau und in der Luft- und Raumfahrt offensichtlich interessant sind.

Nanoteilchen haben ein besonders großes Oberflächen- zu Volumenverhältnis und erlauben es somit, aus einer geringen Menge von Nanomaterial eine sehr große Oberfläche auszubilden, die beispielsweise für katalytische und sensorische Anwendungen oder die Herstellung von Wasserstoffspeichern wichtig ist. Vielfältige Einsatzmöglichkeiten ergeben sich auch in Zusammenhang mit biologischen und medizinischen Fragestellungen (miniaturisierte „Chip-Laboratorien“). Weitere wichtige Eigenschaften ergeben sich

quasi automatisch durch die geringen Abmessungen der verwendeten Teilchen: Nanobauelemente erlauben den sparsamen Einsatz von Ressourcen bei der Herstellung und verbrauchen auch im Betrieb nur wenig Energie.

Zusammenfassend gilt: Nanotechnologie ist heute eine Querschnittstechnologie mit Ausstrahlung in viele Branchen. Der Wissenschaft ist die Klärung wichtiger Eigenschaften von Nanostrukturen gelungen und weitere große Fortschritte sind in den kommenden Jahren zu erwarten. Der Industrie- und Technologiestandort Bayern hat im internationalen Vergleich sehr gute Ausgangsbedingungen zur Übertragung dieser Erkenntnisse in die Wirtschaft, nicht zuletzt durch die Investitionen in Bildung und Forschung in den letzten Jahren. Wichtig ist allerdings der Aufbau eines effizienten Netzwerkes für den Know-how Transfer aus der Forschung in die Wirtschaft. Hier setzt der im Rahmen der Cluster-Strategie der bayerischen Staatsregierung gegründete **Cluster Nanotechnologie** ([www.nanoinitiative-bayern.de](http://www.nanoinitiative-bayern.de)) an.

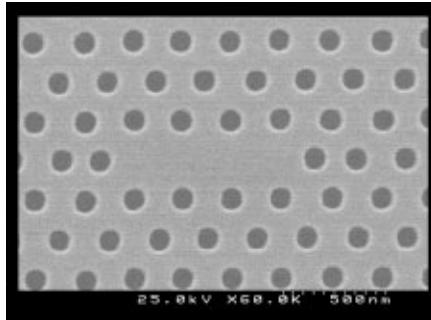
Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie, liebe Leser, uns bei dieser Aufgabe tatkräftig unterstützen würden. Wir sind gerne bereit Anregungen aus Wirtschaft und Forschung aufzunehmen und umzusetzen.

Über die Verbindung von Wissenschaft und Wirtschaft hinaus hat es sich der Cluster zur Aufgabe gemacht, Nanotechnologie und Nanowissenschaften in den Schulen, Fachhochschulen und Universitäten des Freistaats weiter zu verbreiten und damit einen Beitrag zu leisten für die Ausbildung von entsprechend geschulten Technikern, Ingenieuren und Wissenschaftlern, die für eine wirtschaftliche Expansion in diesem Bereich dringend benötigt werden.

**Prof. Dr. Alfred Forchel**  
Inhaber des Lehrstuhls für Technische Physik  
und Leiter des Mikrostrukturlabor  
Universität Würzburg  
Sprecher der Clusters Nanotechnologie

## Neues aus Forschung und Entwicklung: Resonatoren in photonischen Kristallen für Sensorikanwendungen

Photonische Kristalle sind Materialien, deren optische Eigenschaften durch periodische Strukturen mit Abmessungen von einigen hundert Nanometern definiert sind. Diese Periodizität liegt im Bereich der Wellenlänge von Licht, das daher stark mit dem photonischen Kristall wechselwirkt. Beispiele für natürlich vorkommende photonische Kristalle sind z.B. Opale oder die Flügel bestimmter Schmetterlinge, die sich durch ein intensives Farbenspiel auszeichnen. Die Eigenschaften von photonischen Kristallen lassen sich durch Änderung von Periodizität, Symmetrie und anderer geometrischer Faktoren in weiten Bereichen einstellen. Insbesondere ist es möglich, den photonischen Kristall für Licht bestimmter Wellenlängenbereiche undurchlässig zu machen. In diesem Fall wirkt der photonische Kristall quasi als optischer Isolator, der dazu verwendet werden kann, Licht auf sehr engem Raum zu führen oder zu lokalisieren. Die Abbildung zeigt eine photonische Kristallstruktur (einen optischen Resonator), die aus geätzten Löchern in einer Halbleitermembran besteht. Bei geeigneter Wahl der Geometrie kann Licht in dem



Bereich der drei ausgelassenen Löcher in einem Volumen von ca. einer Kubikwellenlänge ‚eingesperrt‘ werden. Neben dem kleinen Einschlussvolumen werden gleichzeitig hohe Güten erreicht, d.h. die Verweildauer des Lichts im Resonator ist viel länger als eine Oszillationsperiode. Die Kombination dieser Eigenschaften macht Resonatoren in photonischen Kristallen zu vielversprechenden Bausteinen für hochempfindliche Sensoren mit Abmessungen im  $\mu\text{m}$ -Bereich. So führt z.B. die Bedeckung der Oberfläche eines Resonators mit nur einer Atomlage eines Fremdmaterials zu einer deutlichen Verschiebung der Resonanz.

Forscher am Lehrstuhl für Technische Physik der Universität Würzburg beschäftigen sich seit einiger Zeit mit der Untersuchung und Optimierung von Resonatoren in photonischen Kristallen. Bei ersten Untersuchungen im Hinblick auf den Einsatz dieser Strukturen in der Sensorik konnte z.B. die Ausbildung einer wenige Nanometer dicken Oxidschicht auf der Halbleiteroberfläche durch eine Verschiebung der Resonanz verfolgt werden. Auch der Austausch der Luft in den geätzten Löchern durch andere Gase führt zu einer deutlichen Änderung der Resonanzwellenlänge. Ziel der weiteren Arbeiten ist eine Verbesserung der Empfindlichkeit und die Entwicklung einer chemischen Sensitivierung der Halbleiteroberfläche, um die Selektivität des Bauelements zu verbessern.

**Dr. Martin Kamp**  
Universität Würzburg  
Gruppenleiter am  
Lehrstuhl für Technische Physik

## Nanotechnologie in der Bildung und Lehre: Schulwettbewerb 2007 „Nanotechnologie unter die Lupe genommen“

Bei dem Wettbewerb sollen Schülerinnen und Schüler aller Altersklassen in Kooperation mit ihren Lehrern die „Nanotechnologie unter die Lupe nehmen“ und darstellen, wo für sie dieser Technologiebereich schon heute erfahrbar ist bzw. Vorschläge für Demonstrationsexperimente für den Schulunterricht durchführen.

Die Beiträge können z.B. in Klassen-, Kurs- oder Projektarbeiten, in Form eines Nanotechnologie-Projekttag etc. entstehen. Zusätzlich sind auch Einzelsendungen durch Schüler oder Schülergruppen möglich. Aktuelle Rückmeldungen der unterschiedlichsten Klassen- und Altersstufen lassen bereits viele interessante Projekte erkennen.

Ausführliche Infos und Downloads zum Wettbewerb finden Sie unter [www.nanoinitiative-bayern.de/aktuelles.php](http://www.nanoinitiative-bayern.de/aktuelles.php)

**Einsendeschluss ist der 31.07.2007**

Kontakt: Stefanie Osewalt  
Email: [stefanie.osewalt@nanoinitiative-bayern.de](mailto:stefanie.osewalt@nanoinitiative-bayern.de)



Poster zum Schulwettbewerb 2007  
„Nanotechnologie unter die Lupe genommen“



## Thema im Fokus: CENARIOS® Das erste Risikomanagement- und Monitoringsystem für Nanotechnologie

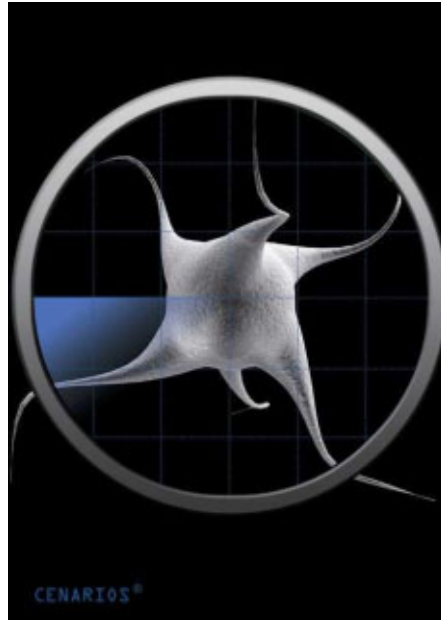
Der Nanotechnologie werden als „Emerging-Technology“ vom Verbraucher überwiegend positive Eigenschaften zugeschrieben. Ungeachtet dessen gibt es in der Fachwelt einen heftigen Diskurs darüber, ob die mit der Nanotechnologie verbundenen Risiken vernachlässigbar sind. Darüber hinaus herrscht eine gewisse Rechtsunsicherheit vor, da es noch nicht klar ist, welche Ergebnisse die aktuelle Diskussion über das „Nano Labelling“ oder über eine spezielle Gesetzgebung für Nanotechnologie (z. B. im Rahmen von REACH) bringen wird.

Aus der Diskussion erwachsen Befürchtungen, die bei einigen Unternehmen zu Unsicherheiten führen und deren Wachstum hemmen: In der Nanotechnologie tätige Unternehmen können sich heute nicht sicher sein, welche Anforderungen sie morgen vielleicht erfüllen müssen! Jetzt bietet die TÜV SÜD Industrie Service GmbH zusammen mit ihrem Kooperationspartner, der schweizerischen Innovationsgesellschaft mbH, das Gütesiegel CENARIOS® (=Certifiable Nanospecific Riskmanagement and Monitoring System) an.

CENARIOS® ermöglicht Unternehmen ihre nano-spezifischen Prozesse und Produkte an einem Sicherheitsstandard nachhaltig auszurichten, der entsprechend der Qualitätskriterien von TÜV SÜD als international anerkannte Beratungs- und Zertifizierungsorganisation entwickelt wurde. Weltweit ist damit das erste zertifizierbare Risikomanagement- und Risikomonitoringsystem für Nanotechnologie auf dem Markt.

### Die Anforderungen aus der Praxis als Richtlinie

Ähnlich wie beim Qualitätsmanagement-Audit ISO 9000 oder dem europäischen Öko-Audit EMAS bestätigt das CENARIOS®-Zertifikat, dass ein Unternehmen sicherheitsorientiert und verantwortungsvoll mit den eingesetzten Nanotechnologien umgeht. TÜV SÜD bietet dazu ein maßgeschneidertes Beratungspaket an, das sich an kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) gleichermaßen richtet wie auch an die Großindustrie. Zielgruppe sind alle im Bereich der Nanotechnologie tätigen Unternehmen, ob Hersteller, Verarbeiter oder Vertriebsgesellschaft.



Das System gibt diesen Unternehmen eine pragmatische und wissenschaftlich fundierte Lösung für den sicheren und zuverlässigen Umgang mit den Risiken von Nanomaterialien an die Hand. Überreaktionen durch unrealistische Anforderungen, die kein Unternehmen erfüllen kann, werden vermieden. Dadurch wird eine realistische Einschätzung des tatsächlichen sicherheitsrelevanten Handlungsbedarfes vorgenommen. Die Einführung des Risikomanagementsystems CENARIOS® soll Vertrauen beim (End-)Kunden schaffen. Dadurch entsteht ein Unterscheidungsmerkmal, das Unternehmen als verantwortungsbewusste Keyplayer von den Mitbewerbern abhebt.

### Vier Bausteine der Sicherheit

Das System besteht aus drei aufeinander aufbauenden Elementen. Im ersten Baustein wird ein ganzheitlicher kontinuierlicher Risikomanagement-Kreislauf in den Unternehmen verankert. Die Risikomanagement-Prozesse begleiten den gesamten Lebenszyklus der Nanoprodukte - von den frühen Phasen der Produktentwicklung bis zur Produktentsorgung. Damit erhalten Unternehmen ein Instrument, um potenzielle Haftungsrisiken auf ein Minimum zu senken und Chancen konsequent verfolgen zu können.

Das Monitoringsystem gibt den

Unternehmen ein systematisches Foresight-Instrument an die Hand. Dadurch werden die neuesten relevanten Entwicklungen aus Wissenschaft, Technologie sowie Regulation und Öffentlichkeit kontinuierlich und frühzeitig erfasst und bewertet. Die Ergebnisse aus dem Monitoring dienen dazu, das Risikoportfolio in den betrachteten Bereichen auf dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technologie zu halten. Dies ermöglicht den Unternehmen ohne kostenintensive Forschung eine fundierte Grundlage für unternehmerische Entscheidungen.

Trotz aller Sicherheitsmaßnahmen kann es trotzdem zu einem für das Unternehmen nicht akzeptablen Schaden kommen. Dazu benötigt ein effektives Risikomanagement auch ein Konzept zur Krisenbewältigung. CENARIOS® bietet den Unternehmen effektive Strategien und Maßnahmen an, um in Krisensituationen rasch und sicher handeln zu können und den Schaden zu bemessen und zu begrenzen.

Der vierte Baustein beinhaltet schließlich die Zertifizierung des implementierten Risikomanagement- und Monitoringsystems. Die Gültigkeit des Zertifikats beträgt aufgrund des rasanten Fortschritts von Wissenschaft und Technik ein Jahr, kann aber bei einer Konsolidierung der Forschungsergebnisse auf zwei Jahre verlängert werden.

Das System wurde auf der diesjährigen Fachmesse EuroNanoForum 2007 in Düsseldorf dem internationalen Fachpublikum vorgestellt. Zur Zeit erfolgt die Implementierung und Zertifizierung bei einem internationalen Technologiekonzern und Hersteller von Nanopartikeln.

**Rolf Zöllner, Thorsten Weidl**  
TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Abteilung Risikomanagement

Weitere Informationen unter:  
[http://www.tuev-sued.de/technische\\_anlagen/risikomanagement/nanotechnologie](http://www.tuev-sued.de/technische_anlagen/risikomanagement/nanotechnologie)

## Firmenporträt: nanoplus Nanosystems and Technologies GmbH

**nanoplus Nanosystems and Technologies GmbH**  
**DFB Laserdioden von 0.7 bis 3  $\mu\text{m}$  und Quantenkaskadenlaser**

Die nanoplus Nanosystems and Technologies GmbH wurde im Jahr 1998 von Mitarbeitern des Lehrstuhls für Technische Physik der Universität Würzburg gegründet. Ein wesentliches Ziel des Unternehmens ist die Umsetzung aktueller Forschungsergebnisse in optoelektronische Halbleiterbauelemente und die kundenspezifische Mikro- und Nano-Strukturierung von Halbleiterstrukturen. Nanoplus beschäftigt momentan 20 Mitarbeiter und verfügt über eine komplette Prozesslinie zur Produktion von Halbleiterlasern.



Firmengebäude nanoplus, Nanosystems and Technologies GmbH, Gerbrunn

Ein Schlüsselprodukt von nanoplus sind DFB Laserdioden, die auf dem patentierten Konzept der lateralen Kopplung beruhen. Nanoplus entwickelt und produziert mit diesem neuartigen Verfahren monomodig emittierende Laser. Die verteilte Rückkopplung wird hier durch die Definition eines Metallgitters seitlich der Streifenwellenleiterstruktur der Laser erzielt. Neben einer hohen Ausbeute lassen sich mit dem Verfahren DFB Laser mit hervorragenden Eigenschaften bezüglich Laserschwelle, Effizienz, Seitenmodenunterdrückung und Empfindlichkeit gegenüber Rückreflexion erreichen. Die in den letzten Jahren entwickelte Technologie benötigt im Gegensatz zum weit verbreiteten gewöhnlichen DFB Konzept keinerlei Überwachsschritte und lässt sich so problemlos auf eine Vielzahl unter-



Bildquelle: nanoplus GmbH

schiedlicher Halbleiterheterostrukturen (wie Materialien im GaSb-, InP- und GaAs System) anwenden. Basierend auf diesen Materialsystemen entwickelt, produziert und vertreibt nanoplus DFB Laserdioden im Wellenlängenbereich 0.7  $\mu\text{m}$  bis 3  $\mu\text{m}$ . Ein Hauptanwendungsgebiet dieser Laser liegt in der Gassensorik (Tunable Diode Laser Spectroscopy, TDLS). Hier benötigt man abstimmbare monomodig emittierende Laser, um damit die Absorptionslinien der zu untersuchenden Substanzen mit hoher spektraler Auflösung abtasten zu können.

Zusätzlich zu diesen Laserdioden stellt nanoplus seit kurzer Zeit auch Quantenkaskadenlaser (QCLs) für den MIR-Spektralbereich zur Verfügung. Für diesen unipolaren Halbleiterlasertyp existiert keine fundamentale langwellige Grenze der Emissionswellenlänge. Auch hier ist es möglich monomodige Emission durch die Definition einer Metallgitterstruktur zu erreichen. Momentan werden von nanoplus QCLs im Wellenlängenbereich 5.0 bis 14.0  $\mu\text{m}$  angeboten.

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.nanoplus.com](http://www.nanoplus.com)



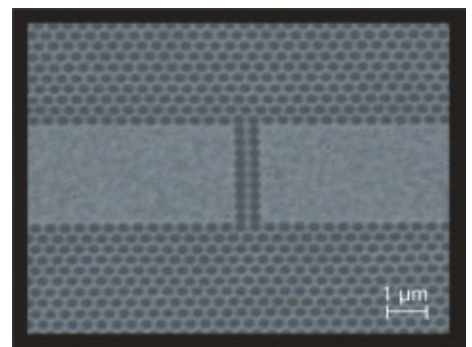
Bildquelle: nanoplus GmbH

**nanoplus Nanosystems and Technologies GmbH entwickelt weit abstimmbare photonische Kristall Mikrolaserdioden**

Die nanoplus Nanosystems and Technologies GmbH verfolgt mit photonischen Kristallen einen weiteren Ansatz bei der Entwicklung der neuesten Generation weit abstimmbarer Mikrolaserdioden für die Einsatzgebiete Telekommunikation und Gassensorik.

Das allgemeine Konzept von Mehrsegmentlasern mit gekoppelten Kavitäten zur Verwirklichung weit abstimmbarer Laser ist bereits seit längerem bekannt.

Bei den von nanoplus entwickelten Lasern kommen jedoch zweidimensionale photonische Kristalle zum Einsatz, wie sie in der Abbildung zu sehen sind. Dafür werden Löcher von mehreren Mikrometern Tiefe in Halbleitermaterial geätzt. Sowohl die Periodizität der Strukturen als auch die Lochradien liegen im Bereich der Lichtwellenlänge, also



Durch photonische Kristalle definierter Wellenleiter mit Kopplungsstruktur.

bei mehreren hundert Nanometern.

So lassen sich optische Isolatoren erzeugen, d.h. Materialbereiche, die für Licht bestimmter Wellenlängen undurchlässig sind. Mithilfe dieses Verfahrens können hochreflektierende Spiegel, Kopplungsstrukturen und Wellenleiter statt wie bisher in drei, nun in einem einzigen Prozessschritt realisiert werden.

Die aktuell von nanoplus entwickelten Laser liegen in Wellenlängenbereichen von 1.55 und 1.88  $\mu\text{m}$  und erlauben ein monomodiges Abstimmen der Emissionswellenlänge über einen Bereich von bis zu 50 nm bei Seitenmodenunterdrückungen von mehr als 30dB.

## Rückblick Veranstaltungen: Workshop „Vandalismus und Graffiti - Einsatz von innovativen Oberflächentechniken und Nanotechnologien als Perspektive?“

Vandalismus und Graffiti verursachen jährlich Millionenschäden. Für Betreiber öffentlicher und privater Schienenverkehre fallen jährlich hohe Kosten für die Schadensbeseitigung an. Hinzu kommen die Ausfallzeiten der Züge. Trotz umfangreicher Maßnahmen, wie z. B. durch den verstärkten Einsatz von Wachpersonal oder Videoüberwachungssystemen konnten die Vandalismusedelikte lediglich reduziert werden. Dennoch bleibt für die Betreiber ein hoher Schaden.

Vor diesem Hintergrund fand am 23. April 2007 in Kooperation mit dem Cluster Bahntechnik in der Geschäftsstelle der Nanoinitiative Bayern GmbH in Gerbrunn ein Workshop statt mit Vertretern aus der Forschung, Schienennetzbetreibern, Herstellern von Schienenfahrzeugen sowie von Spezialbeschichtungen und Graffiti-Entfernern. Der neueste Stand der Materialforschung, verfügbare Mittel und Methoden wurden vorgestellt, Erfahrungen mit der Anwendung von Antigraffiti-Produkten ausgetauscht.



Bildquelle: Bayerische Oberlandbahn GmbH

Dieser Workshop war ein erster Ansatzpunkt, um das Graffiti-Problem der Betreiber anzugehen. Die rege Diskussion im Anschluss an die Vorträge zeigte, dass mögliche Lösungsansätze nur durch gezielte Vernetzung und Kooperation zwischen Betreibern, Forschungseinrichtungen und Herstellern gemeinsam erarbeitet werden sollten. Neben dem Graffitischutz müssen insbesondere auch die jeweiligen Arbeitsplatzsicherheits- und Umweltauflagen entsprechend berücksichtigt oder Brandschutzrichtlinien erfüllt werden.

Im nächsten Schritt soll ein Arbeitskreis gebildet werden, der die vorgenannten Aspekte in seine künftige Arbeit mit einbeziehen und Standards hinsichtlich der Anforderungen an den Graffitischutz erarbeiten soll. Anforderungen an die Hersteller von innovativen Oberflächentechniken müssen im Vorfeld klarer definiert werden. Der Arbeitskreis wird sich zwei- bis dreimal jährlich treffen und seine Ergebnisse den Betreibern präsentieren.

Federführung und Koordination des Arbeitskreises liegt beim Cluster Nanotechnologie.



Workshop „Vandalismus und Graffiti“ - Nanoinitiative Bayern GmbH, Gerbrunn

## „Von der Mikrotechnologie zur Nanotechnologie“ Informationsveranstaltung an der Fachhochschule Deggendorf

Die Informationsveranstaltung „Von der Mikrotechnologie zur Nanotechnologie – Anwendungen von heute und morgen“ in der Fachhochschule Deggendorf vom 24.5.2007 zeigte enorme Wachstumsmöglichkeiten für die bayerische Industrie auf.

Organisiert wurde diese Veranstaltung durch die Nanoinitiative Bayern GmbH in Kooperation mit der Fachhochschule Deggendorf sowie den Industrie- und Handelskammern Passau und Regensburg. Experten aus der Industrie, Wissenschaft und Lehre gaben einen umfassenden Überblick über die rasante Entwicklung und Anwendungsmöglichkeiten der Nanotechnologie und zeigten die Möglichkeiten auf, die sich dadurch für innovative Unternehmen eröffnen. Marktzahlen und Prognosen rechnen mit einem

Umsatzpotential von mehreren hundert Milliarden EURO weltweit bis 2015.

Darüber hinaus wurde die Möglichkeit einer dualen Ausbildungsform im Rahmen des Projektes „hochschule dual - Studium und Lehre gleichzeitig“ vorgestellt, die die Fachhochschulen in enger Kooperation mit Industrieunternehmen anbieten. Studierende können erlerntes Wissen zeitnah und regelmäßig in betrieblicher Praxis anwenden und vertiefen. Gleichzeitig findet eine optimale Einbindung in betriebliche Strukturen, Arbeitsweisen und Projektabläufe statt. Von dieser Form der Ausbildung profitieren sowohl die Studierenden als auch die Industrie, die auf praxisnah ausgebildeten Nachwuchs zurückgreifen kann.



Luftbildaufnahme Deggendorf  
Bildquelle: Landkreis Deggendorf





## Aktuelle Meldungen: Eröffnung des Oberflächentechnikums der Schaeffler Gruppe in Herzogenaurach

## Terminvorschau

### Schaeffler Gruppe Herzogenaurach setzt auf Innovation als Zukunftssicherung Eröffnung des neuen Oberflächentechnikums am 25.04.2007

Weltweit entwickelt und produziert die Schaeffler Gruppe unter ihren Marken INA, FAG und Luk Wälzlager und Gleitlager, Linearsysteme sowie als Automobilzulieferer Komponenten und Systeme für Motor, Getriebe und Fahrwerk. Mit ihrem Stammsitz in Herzogenaurach setzt die Schaeffler Gruppe auf Innovationen als Zukunftssicherung.

Mit der Einweihung des neuen Oberflächentechnikums am 25.04.2007 werden weltweit einmalige Verfahrens- und Kombinationsmöglichkeiten für unterschiedliche Material-



Galvanik-Entwicklungsanlage des Schaeffler Oberflächentechnikums, die insbesondere der Entwicklung umweltverträglicher Korrosionsschutzschichten dient.  
Bildquelle: Schaeffler

**19.07.2007**

„Nanopraxisstag 2007“  
Kompetenzzentrum Neue Materialien Nordbayern GmbH, Bayreuth  
Vortrag des Cluster Nanotechnologie: "Cluster Nanotechnologie - Vom Projekt zum Produkt"  
Weitere Informationen unter: [www.neue-materialien.com/events/07\\_nano.html](http://www.neue-materialien.com/events/07_nano.html)

**13.09.2007**

geplanter Clustertreff bei Fa. attocube systems AG, München

**21.09.2007**

Lehrerfortbildung „Nanotechnologie“, Geschäftsstelle Nanoinitiative Bayern GmbH Gerbrunn

**05.10.2007**

Lehrerfortbildung „Nanotechnologie“ In Kooperation mit der Universität Erlangen

**16.10.2007**

Workshop „Einsatz von Nanotechnologie in der Holzverarbeitenden Industrie“ bei Fa. Simon Möhringer Anlagenbau GmbH, Wiesentheid

Weitere Informationen zu Veranstaltungen / Termine auch über die Webseite: [www.nanoinitiative-bayern.de](http://www.nanoinitiative-bayern.de)



Vordere Reihe, von rechts: Maria-Elisabeth Schaeffler, Geschäftsführerin der INA-Holding Schaeffler KG, Dr. Tim Hosenfeldt, Leiter Schichtsysteme Oberflächentechnikum, Dr. Peter Gutzmer, Geschäftsleitung Technische Produktentwicklung, Dietmar Schwarzenthal, Vorentwicklung Antrieb, Porsche AG  
Bildquelle: Schaeffler

lien und Beschichtungstechniken geboten. „Mit der Eröffnung des neuen Oberflächentechnikums intensiviert unsere Unternehmensgruppe ihr zukunftsweisendes Engagement, insbesondere auch in der Nanotechnologie und erweitert ihre Kompetenzen, Forschungsergebnisse schnell in innovative und effiziente Produkte umzusetzen“, so betonte Frau Elisabeth-Maria Schaeffler in ihrer Eröffnungsrede.

Die entsprechende Pressemitteilung finden Sie unter:

[www.ina.com/content.ina.de/de/press/press-releases/press-details.jsp?id=1307365](http://www.ina.com/content.ina.de/de/press/press-releases/press-details.jsp?id=1307365)

## EuroNanoForum 2007 vom 19.-21.06.2007 in Düsseldorf

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und die Europäische Kommission waren Veranstalter der Konferenz im Rahmen der deutschen EU-Ratspräsidentschaft.

„1.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus über 50 Nationen sind ein starker Beweis für die Bedeutung, die die Nanotechnologie heute weltweit hat“, so die einführenden Worte von Staatssekretär Thomas Rachel.

Das EuroNanoForum als größte europäische Fachkonferenz auf diesem Gebiet stand

in diesem Jahr unter dem Motto „Nanotechnologie in industriellen Anwendungen“.

Die begleitende Fachmesse bot dem Cluster Nanotechnologie eine optimale Plattform, um den Nanotechnologie-Standort Bayern zu repräsentieren. So konnten an den drei Messetagen am Stand des Cluster Nanotechnologie zahlreiche Kontakte mit Vertretern aus Industrie und Wissenschaft sowie mit Dienstleistern und anderen Netzwerken geknüpft werden.



EuroNanoForum 2007: Messestand Cluster Nanotechnologie

**Nanonetz Bayern e.V.**

c/o  
Nanoinitiative Bayern GmbH  
Oberer Kirschberg 2  
97218 - Gerbrunn

Telefon: +49 (0) 931 3598 - 6501  
Fax: +49 (0) 931 4608 - 8469  
[info@nanoinitiative-bayern.de](mailto:info@nanoinitiative-bayern.de)

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



Mitarbeiter der Nanoinitiative Bayern GmbH (v.l.n.r.):  
Dr. Matthias Nüchter, Sonja Pfeuffer, Stefanie Osewalt,  
Christoph Petschenka



## Impressum

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

Christoph Petschenka  
Mitglied der Geschäftsstellenleitung  
c/o  
Nanoinitiative Bayern GmbH  
Oberer Kirschberg 2  
97218 - Gerbrunn

Telefon: +49 (0) 931 / 3598 - 7280  
Fax: +49 (0) 931 / 4608 - 8469  
[Christoph.Petschenka@nanoinitiative-bayern.de](mailto:Christoph.Petschenka@nanoinitiative-bayern.de)



Für Entwickler und Anwender in der Industrie ist der Förderverein Nanonetz Bayern e.V. ein kompetenter Ansprechpartner zum Thema Nanotechnologie. Die Mitglieder des Fördervereins haben bereits wesentliche Grundlagenarbeit geleistet, um den Vorsprung der bayerischen Industrie durch den Einsatz der Nanotechnologie weiter auszubauen.

Durch die Bündelung und Koordinierung der Kernkompetenzen in einem landesweiten Netzwerk werden Synergien geschaffen, die wesentlich dazu beitragen sollen, Nanotechnologie-Ansätze in den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Raum einzubringen und deren Verbreitung zu unterstützen. Intensive regionale, überregionale und internationale Kooperationen mit weiteren Netzwerken sollen initiiert und verstärkt werden.

Ein vorrangiges Ziel der Vereinsarbeit ist die Förderung der Einbeziehung von Nanotechnologie-Grundlagen in die Lehre an Schulen und Hochschulen, um den gegenwärtigen Absolventenmangel in diesem Hochtechnologiebereich zu reduzieren.

Die Organisation und Administration des Fördervereins sowie die Koordinierung der Aktivitäten erfolgt über die Geschäftsstelle der Nanoinitiative Bayern GmbH mit Sitz in Gerbrunn.

### 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 Newsletter besuchen können. Hierbei handelt es sich um fremde Angebote, auf deren inhaltliche Gestaltung wir keinen Einfluss haben.

