

Positiver Start in 2004

NanoMat war schon sehr aktiv in diesem Jahr: Der Beitritt der DECHEMA, die Vertretung des Netzwerkes bei der BMBF-Experten-Reise nach Polen (wir werden in der nächsten NanoMat-Info ausführlich berichten), die Präsentation von NanoMat auf der Powtech in Nürnberg und der HannoverMesse Industrie – das für uns größte Ereignis aber war bisher die 5. Szene am 1. April. Schließlich war nicht nur die „ganz normale“ Fachtagung geplant, sondern auch eine spannende Abendveranstaltung im ZKM – dem Zentrum für Kunst und Medientechnologie in Karlsruhe. Deshalb widmen wir uns mit dieser Info auch ganz der Szene.

Ganz herzlich bedanken möchten wir uns an dieser Stelle bei Prof. Dr. Herbert Gleiter für die vielseitige Unterstützung von NanoMat. Ende März ist er in den Ruhestand getreten und nimmt damit auch als NanoMat-Sprecher für das Forschungszentrum Karlsruhe Abschied. Wir wünschen gute Erholung und weiterhin einen guten Kontakt.

Besonders hinweisen möchte ich auf die Nano2004 im Juni in Wiesbaden. NanoMat gestaltet das Programm der Session 9 am Mittwoch über Chancen und Risiken der Nanotechnologie.

Herzlichst Eure Regine Hedderich

Die 5. NanoMat-Szene: Jubiläum mit großer Gala

Begonnen hatte die 5. NanoMat-Szene am Morgen mit einem exzellenten Vortragsprogramm in der Aula des Forschungszentrums. Fit für Innovationen – unter dieser Rubrik erlaubte Dr. Andreas Gutsch einen Einblick in die strategischen Planungen der Creavis AG (Degussa AG). Die bisherigen Aktivitäten im Rahmen von DFG-geförderten Projekthäusern, in denen im Verbund mit Universitäten wegweisende Syntheseverfahren entwickelt wurden, münden nun in einer vollkommen neuen Konzeption. Identifiziert als zukünftiger Schlüsselbereich wurden unter dem Begriff „Nanotronics“ beispielsweise preisgünstige Solartechnik, Displaytechnik und mobile Energiespeichertechnologie zusammengefasst. In einem sogenannten Science-Business-Center werden bei Creavis Mitarbeiter der Degussa, Wissenschaftler aus internationalen Forschungseinrichtungen und Kunden der Degussa-Produkte im wörtlichen Sinne unter einem Dach zusammenarbeiten.

Den besonderen Reiz der NanoMat-Szene macht die Kombination von Vorträgen aus Industrie und Forschungseinrichtungen aus. Mitarbeiter des Instituts für Nanotechnologie des Forschungszentrums berichteten von den beachtlichen Erfolgen des vergangenen Jahres. Vorgestellt wurden von Dr. Silviu Balaban Synthesemethoden, die zu künstlichen Lichtsammlerkomplexen führen. Dass mit nanoporösen Metallen elektrische in mechanische Energie umgewandelt werden kann, zeigte Dr. Dominik Kramer. Die als „Muskeln aus Metall“ bekannt gewordenen Strukturen besitzen unter anderem ein hohes Anwendungspotential für mikroskopische Ventile und Miniaturmuskeln.

Dr. Ralph Krupke erläuterte das am INT entwickelte Verfahren zur Trennung von metallischen und halbleitenden Kohlenstoff-Nanoröhren, das als Durchbruch zu ihrer Nutzbarmachung gilt. Prof. Klaus Kern vom Max-Planck-Institut in Stuttgart beschrieb einen Ansatz zur elektrochemischen Modifizierung einzelner Kohlenstoff-Nanoröhren oder dünner SWCNT-Bündel, der anhand der Kupplung von substituierten Phenylgruppen demonstriert wird. Er zeigte, dass funktionelle Gruppen kontrolliert an elektrisch kontaktierte Nanoröhren geknüpft werden können, wobei homogene Schichten mit einer Dicke von bis zu mehreren Nanometern entstehen.

Für die Merck KGaA berichtete Dr. Bernhard Rieger über die Aktivitäten zur Herstellung von Flüssigkristallen für Flachbildschirme. Merck besitzt auf diesem Sektor eine Weltmarkt beherrschende Position. In seinem Vortrag über die Risiken und Chancen der Nanotechnologie wies Dr. Stephan Altmann von der BASF AG auf die Verpflichtung und Notwendigkeit der Industrie hin,

die gesundheitlichen Auswirkungen von Nanopartikeln zu untersuchen. Die BASF nutzt seit vielen Jahren Nanomaterialien zur Verbesserung des Leistungsprofils ihrer Produkte, beschäftigt sich aber auch mit der Frage nach möglichen Risiken.

Den abschließenden Vortrag der Veranstaltung hielt Prof. Wolfgang Heckl über die Ausnutzung des Prinzips der Selbstorganisation von Molekülen zum Aufbau von Nanostrukturen. Die Präsentation stellte den gelungenen Schluss des wissenschaftlichen Teils der diesjährigen Szene dar, für die mit über 150 Teilnehmern ein neuer Rekord aufgestellt wurde.

Zum fünfjährigen NanoMat-Jubiläum gehört eine Party und so waren alle NanoMat-Freunde zur Abendveranstaltung im ZKM eingeladen. Umrahmt vom A-Capella-Gesang der Gruppe Kabinett unter Leitung von Ingolf Baur – bekannt als Moderator von nano auf 3Sat – wurde ein unterhaltsames Programm geboten. Elmar Böke von Arthur D. Little präsentierte einen informativen Vortrag zum Thema „Innovation Excellence – der Schlüssel zum Erfolg“. Wie Erfolg aussehen kann, zeigte darauf Dr. Stefan Walheim (INT) mit seinem gewagten Experimentalvortrag. Gewohnt witzig und spektakulär zeigte er mit Live-Kamera-Unterstützung von Willi Müller vom Videolabor des Forschungszentrums die Beschichtung von Oberflächen mit einer Nano-Antireflexschicht. Mit neuester Messtechnik konnten die Zuschauer live die Änderung der spektralen Reflektivität und somit die Änderung des Brechungsindex verfolgen. Als Höhepunkt wurde ein Uhrglas für eine Armbanduhr gecoatet und anschließend mit dem neuartigen Verfahren mit dem Label „NanoMat“ versehen. Das Logo sieht nur der wissende Uhrenbesitzer, dafür aber permanent. Dadurch wird „NanoMat“ ganz diskret zu seinem ständigen Begleiter. Nach dem Vortrag lag für jeden Besucher eine eigene Uhr als Geschenk bereit. Der Gag dabei: Jede Uhr besitzt das NanoMat-Logo als „Wasserzeichen“ auf dem Uhrglas. Da sie nur in einem bestimmten Blickwinkel gesehen werden kann, stört sie beim Ablesen des Zifferblattes nicht, führte aber zu sehenswerten Armverrenkungen der neuen stolzen Uhrenbesitzer auf der Suche nach dem Logo.



Prof. Dr. Reinhard Maschuw, Vorstand des Forschungszentrums, umrahmte die 5. Szene: Er eröffnete die Fachtagung am Vormittag und beendete die Abendveranstaltung mit lobenden Worten.

Zu NanoMat gehören folgende Partner:

DECHEMA e.V.;
Degussa AG;
Forschungszentrum Jülich GmbH;
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH;
Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung;
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Sinterwerkstoffe;
Fraunhofer-Institut für Siliciumforschung;
GKSS Forschungszentrum GmbH;
Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden;
Max-Planck-Institut für Metallforschung;
Merck KGaA;
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen;
Robert Bosch GmbH;
SusTech GmbH & Co. KG;
Technische Universität Darmstadt;
Technische Universität Hamburg-Harburg;
Unipress Warschau;
Universität Bremen;
Universität Duisburg-Essen;
Universität Karlsruhe (TH);
Universität Konstanz;
Universität Stuttgart;
Universität Ulm



Vom kleinen grünen Kaktus und der Anbetung der Liebsten: Die Gruppe Kabinett erfrischte die wissenschaftliche Atmosphäre mit lockerem A-Capella-Gesang à la Comedian Harmonists.



Sichtlich überrascht und erfreut nahm „Ehrenmitglied“ Herbert Gleiter seine Urkunde entgegen und bedankte sich mit launigen Worten.

Nicht vergessen werden soll eine einschneidende personelle Veränderung: Prof. Herbert Gleiter geht in den Ruhestand und scheidet nicht nur als Programm- und Institutsleiter am Forschungszentrum aus, sondern gibt auch seine Funktion als NanoMat-Sprecher für das Forschungszentrum ab. Als Anerkennung für seine Verdienste verlieh Regine Hedderich ihm die erste offizielle Ehrenmitgliedschaft von NanoMat. Auch dieser formale Akt ist ein Zeichen, dass sich NanoMat als Kompetenznetzwerk etabliert, aber dennoch vital weiterentwickelt.

Entspiegelung

Weltneuheit: Nanoporöse Polymerfilme als hochwertige Antireflexbeschichtungen mit Wasserzeichen – eine Entwicklung der Universität Konstanz und des Forschungszentrums

Zur Verringerung der meist störenden Reflexion von optischen Bauelementen, Displays, Instrumentenanzeigen, Linsen, Kameraobjektiven, Brillengläsern und Flachgläsern werden dünne Schichten aufgebracht. Dabei nutzt man die Interferenz von Licht an dünnen Schichten. Eine optimale Entspiegelung für Glas sollte einen Brechungsindex $n=1,22$ haben. Herkömmliche Materialien mit Brechungsindizes $n < 1,3$ sind jedoch nicht bekannt. Unser Verfahren macht es möglich Schichten mit dem geforderten Wert herzustellen.

Referenz:

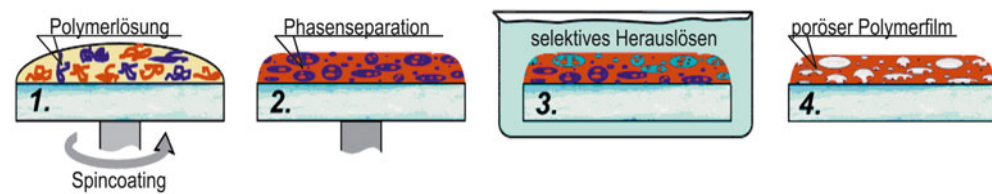
Nanophase-Separated Polymer Films as High-Performance Antireflection Coatings (S.Walheim, E. Schaeffer, J. Mlynek, U. Steiner) Science Vol.283, 520–522 (1999)

Patent-Portfolio:

Internationale Patentanmeldung (1999) anhängig in Europa, USA und Japan.

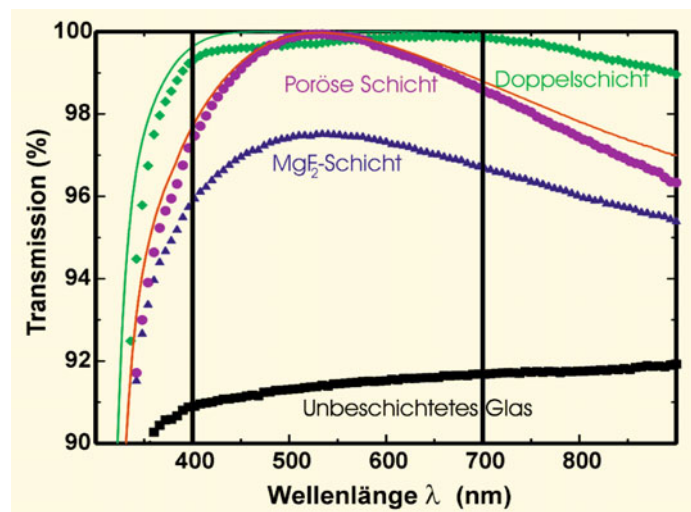
Die wesentlichen Vorteile der neuen Antireflexschichten sind:

- geringe Reflektivität im gesamten sichtbaren Spektralbereich: unter 0,5% für eine Einzelschicht, unter 0,1% für eine Doppelschicht, unter 0,01% für eine Dreifachschicht
- Brechungsindex präzise und kontinuierlich einstellbar
- kratzfeste Beschichtung für Glas und Kunststoff
- kostengünstige Produktion bei Raumtemperatur



Schematische Darstellung des Herstellungsprozesses beispieelsweise durch Spincoating.

An allen transparenten Materialien wird ein Teil des anfallenden Lichtes reflektiert. Die Reflexion beruht auf der abrupten Änderung des Brechungsindex (n) an der Grenzfläche zweier Medien. Durch Beschichtung kann die Reflexion verringert und somit die Transmission erhöht werden. Die Transmission einer unbeschichteten Glasplatte beträgt etwa 92%. Beschichtet man beide Oberflächen mit unseren neuartigen Filmen so werden 99% des sichtbaren Lichts durchgelassen. Es handelt sich dabei um nanoporöse Polymerfilme mit Porengrößen weit unter der Wellenlänge des Lichts. Mit dem Grad der Porosität kann der effektive Brechungsindex sehr leicht in einem Bereich von 1.05–1.6 eingestellt werden. Durch die Bereitstellung von Schichten mit derart niedrigem Brechungsindex können Vergütungen mit extrem hoher Bandbreite und gleichzeitig hoher Transmission erzielt werden.



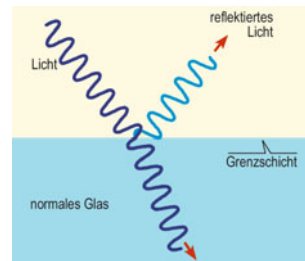
Transmission einer beidseitig beschichteten Weißglasplatte: Eine einfache MgF_2 -Beschichtung (blau) zeigt eine deutlich höhere Restreflexion als unsere neuartige Polymerbeschichtung (violett). Kombiniert man eine MgF_2 -Schicht mit einer Polymerbeschichtung mit $n=1,14$, so kann eine Transmission von 99,7% erreicht werden (grün, gemittelt von 400–700 nm). Die durchgezogenen Kurven sind berechnet.

Technologietransfer:

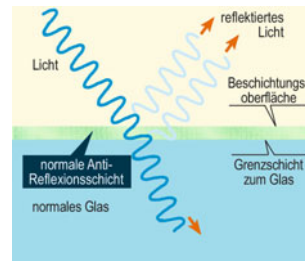
Erste Funktionsmuster vorhanden. Wir sind an weiteren Kooperationspartnern interessiert. Das Technologie-Lizenz-Büro (www.tlb.de) der Baden-Württembergischen Hochschulen bietet interessierten Unternehmen eine (nicht-)exklusive Lizenz. Auskunft erteilt: Dr. Frank Schlotter, e-mail: fschlotter@tlb.de, Tel.: +49-(0)721/79004-0, Fax: 79004-79.

Weitere Informationen finden sie unter:

www.nanomat.de
www.kompetenznetze.de/nanotechnologie
www.uni-konstanz.de/FuF/Physik/Mlynek/Steiner/
www.chem.rug.nl/steiner



Etwa 4% des einfallenden Lichts werden an einer Glasoberfläche ($n=1,52$) reflektiert. Abbildung: © Berliner Zeitung



Mit einer Beschichtung mit $n < 1,52$ (z.B. MgF_2 , $n=1,38$) kann die Reflexion vermindert werden.



Erst mit einer Beschichtung mit $n=1,22$ kann die Reflexion (für eine Wellenlänge) vollständig unterdrückt werden.



Die Gäste helfen sich gegenseitig beim Erkennen des Wasserzeichens: Damit es im normalen Gebrauch nicht stört, ist es nur im indirekten Licht zu sehen.



Die Teilnehmer der Abendveranstaltung auf der Suche nach ihrer persönlichen Uhr: Prof. Wolfgang Heckl (rechts im Bild), Referent der Fachtagung, hat seine gefunden.



EU-Kommissarin Angela Hullmann (rechts) zeigt sich beeindruckt von der kreativen Leistung des Live-Experiments und des anschließenden Uhrengeschenks.



Ist auch großem Publikum und multimedialen Situationen gewachsen: Dr. Stefan Walheim fesselt die ZKM-Gäste, indem er sie direkt an seinem Experiment teilnehmen lässt.

Ansprechpartner:

Dr. Stefan Walheim,
 Institut für Nanotechnologie,
 Forschungszentrum Karlsruhe,
 Postfach 3640, 76021 Karlsruhe,
 Tel.: +49-(0)7247/82-6310,
 Fax: +49-(0)7247/82-6434,
 e-mail: stefan.walheim@bigfoot.com
 Prof. Ullrich Steiner,
 Department of Polymer Chemistry,
 University of Groningen,
 Nijenborgh 4,
 NL-9747, AG Groningen,
 Tel.: +31-50-363/7888,
 Fax: +31-50-363/4400,
 e-mail: u.steiner@chem.rug.nl

+++ Veranstaltungen +++ Veranstaltungen +++ Veranstaltungen +++ Veranstaltungen +++

25. – 28. Mai 2004

NanoTrends
 Markets and Applications
 München
www.nanotrends.de

20. – 24. Juni 2004

Nano2004
 7th Internat. Conference on Nanostructured Materials
 Wiesbaden
www.nano2004.org

23. – 24. November 2004

NanoFair – International Nanotechnology Symposium
 Karlsruhe
www.nanofair.com

Nanomaterials market is starting to climb the growth curve

In the past few years, nanomaterials have become integral components of products as diverse as sunscreen, electrically conductive coatings, and strong, lightweight plastic composites. Now nanomaterials are vying for new markets...

Nanotechnology today is a \$385 million-per-year business in the USA, a figure that is expected to reach \$3,5 billion by 2008, notes a report by consulting Resources Corp. (CRC). Do you want to know how Europe is doing in comparison?

Hear at the 2nd NanoTrends Congress from May 25th until 28th in Munich how the European Market is developing. Speakers from leading corporations will discuss the commercialization of nanotechnology. International experts across Europe, the USA and Asia

will present case studies on the latest and most promising application in nanotechnology.

Hear NASA, IBM, Intel, Mitsubishi, Kodak, GE, Varta Microbattery, DaimlerChrysler and Degussa present their strategies on present and future activities in this key technology.

Don't miss this unique opportunity to network with the European nano community and discuss with your peers new applications, business opportunities and technology trends.

NanoTrends
 Markets and Applications