

# Innovation durch Nanotechnik

R. Hedderich, NanoMat

## Einleitung

**Die strategische Allianz NanoMat schafft Lust auf Innovationen durch Ausschöpfung vorhandener Synergiepotenziale**

NanoMat ist ein überregionales Netzwerk für Materialien der Nanotechnologie. Die 26 NanoMat-Partner aus Industrie und Wissenschaft haben das Ziel, Erkenntnisse der Nanotechnologie in Produkte und Dienstleistungen zu integrieren, um hochqualifizierte industrielle Arbeitsplätze in Deutschland zu schaffen.

Von Nanotechnologie spricht man heute im Allgemeinen, sobald Strukturen und Materialien mit einer Dimension oder Fertigungstoleranz typischerweise unter 100 Nanometern zum Tragen kommen. Die Hohensteiner Institute haben in Zusammenarbeit mit dem Netzwerk NanoMat eine Definition für Nanotechnologie gefunden, die sich auch auf den breiten Bereich der Textilien anwenden lässt. Unter Nanotechnologie versteht man Herstellungsverfahren, die zu einer systemischen Anordnung funktioneller Strukturen führen, die durch ihre Nanoskaligkeit zu größenabhängigen Eigenschaften und zu neuen Funktionalitäten und Anwendungsoptionen von Materialien und Produkten führen.

Nach einer von der Wirtschaftswoche veröffentlichten Befragung von Technologie-Unternehmen wird die Region Karlsruhe als das Zentrum der Nanowissenschaften in Deutschland aufgefasst. Dabei spielen zwei kooperierende For-



Abb. 1: [www.nanomat.de](http://www.nanomat.de)

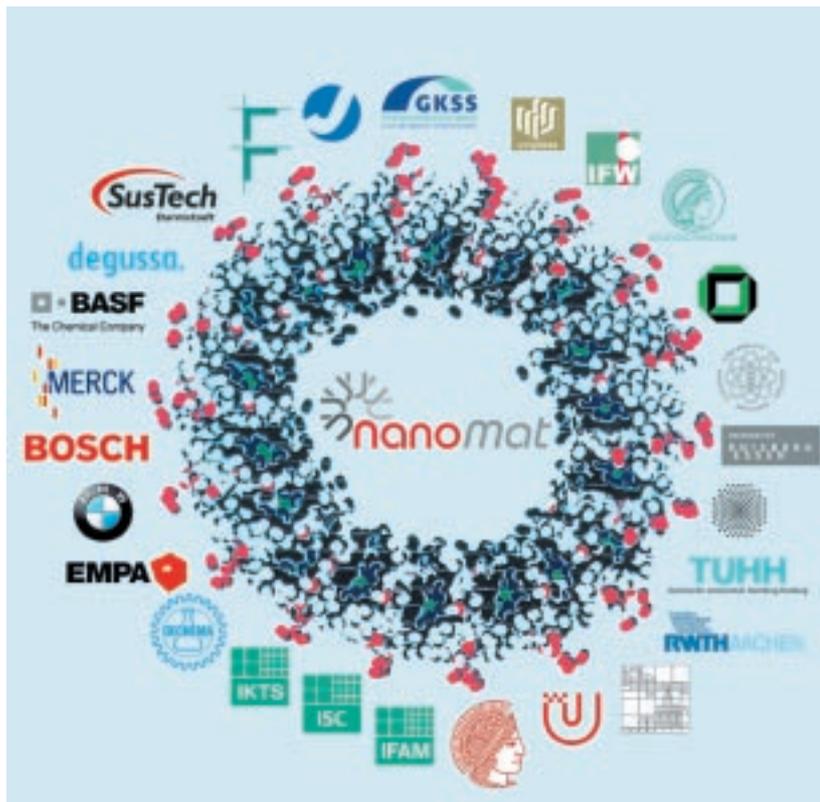
schungsinstitutionen eine Schlüsselrolle: das an der Universität Karlsruhe angesiedelte DFG-Forschungszentrum Funktionelle Nanostrukturen (CFN) und das Institut für Nanotechnologie (INT) am Forschungszentrum Karlsruhe. Neben technisch-wissenschaftlichen Fragestellungen widmet sich das Forschungszentrum technologiebegleitenden Aufgaben. Diese umfassen den Betrieb von Kompetenznetzwerken, die Politikberatung und die Technikfolgenabschätzung. Das Ziel der hieran geknüpften Aktivitäten ist es, durch öffentliche Information, zielgruppenspezifische Beratung und Akzeptanzschaffung den Transfer wissenschaftlich-technischer Erkenntnisse in die kommerzielle Anwendung zu beschleunigen. Für den Bereich der Nanowissenschaften befindet sich am Forschungszentrum Karlsruhe die Geschäftsstelle des 1998 gegründeten Bundesdeutschen Kompetenznetzwerks für Nanomaterialien (NanoMat).

## Leistungsspektrum von NanoMat

Das Ziel von NanoMat ist es, die Kompetenzen der Partner zu bündeln, so dass deren Projekte interdisziplinär und durchgängig von

der Vorlaufforschung bis zum Transfer in wirtschaftlich verwertbare Resultate überführt werden können. Darüber hinaus operiert NanoMat in den Bereichen Technologiekommunikation und Politikberatung und versteht sich als Vorreiter bei der Zusammenführung von Forschung und industrieller Anwendung im Bereich KMU. NanoMat bietet die Möglichkeit, interdisziplinär und institutsübergreifend zusammenzuarbeiten und dabei zu neuen, unerwarteten Lösungen und Erkenntnissen zu gelangen; wobei die Möglichkeit, über neue Ansätze nachzudenken und sich mit den Netzwerkkollegen offen auszutauschen das Flair von NanoMat ausmacht.

NanoMat ist in das BMBF-Projekt „NanoCare“ eingebunden, dessen Ziel die Erzeugung wissenschaftlicher Erkenntnisse über mögliche gesundheitliche Auswirkungen von Nanopartikeln sowie die Einrichtung einer strukturierten und interpretierten Informationsbasis ist, die im Internet publik gemacht werden soll. Die Konsortialführung und Koordination dieses Projektes liegt beim Forschungszentrum Karlsruhe (Abb. 2).



**Abb. 2: Die NanoMat-Partner als Liganden des supramolekularen Lichtsammelmoleküls.**

### Technologietransfer

Deutschland gehört auf dem Gebiet der Nanotechnologie zu den forschungsintensivsten Ländern. Wie mühsam die Automatisierung eines im Labor sicher funktionierenden Prozesses sein kann, soll am Beispiel der automatisierten Antireflexbeschichtung von Uhrengläsern kurz beschrieben werden.

Antireflexschichten (AR) sind aus der technischen Welt kaum mehr wegzudenken. Waren sie lange Zeit nur hochwertigen optischen Instrumenten vorbehalten, so wurden schon Ende der 1970er Jahre fast alle Spiegelreflex-Kameras optisch vergütet. In den letzten beiden Jahrzehnten haben sich AR-

Schichten vor allem auf dem japanischen und dem westeuropäischen Brillenmarkt durchgesetzt. Dies geschah trotz empfindlicher Mehrkosten für den Endverbraucher. Gravierende Vorteile durch die Beschichtung (bessere Sicht bei extremen Beleuchtungssituationen und ästhetische Gesichtspunkte) haben dies bewirkt. Ähnliches könnte sich bald im Bereich der Uhrenindustrie abspielen. Auch hier können eine verbesserte Funktion (Ablesbarkeit) und eine schönere Gesamterscheinung erreicht werden. Gelingt es, ein extrem kostengünstiges und produktives Verfahren zur Verfügung zu stellen, so könnten bald alle Uhrgläser vergütet sein. Andere Massenmärkte wie Handys könnten folgen.

Dr. Stefan Walheim (Institut für Nanotechnologie) hat die Grundlagen für ein nanotechnologisches Verfahren zur Beschichtung von reflektierenden Substraten entwickelt, das diese entspiegelt. Es bietet durch seine kostengünstige Prozessführung und die vergleichsweise geringe Prozesszeit von weniger als einer Minute das Potenzial zur optischen Vergütung. Dies gilt speziell für Produkte, für die eine Antireflexbeschichtung zwar wünschenswert, aber bislang noch zu teuer ist. Eine solche Anwendung könnten beispielsweise Deckgläser von Armbanduhren sein. Die nanoskalige Porosität ermöglicht ein „Antireflex-Wasserzeichen“, welches als Sicherheitsmerkmal und/oder als Werbesignet eingesetzt werden kann (Abb. 3).

Nach einer aktuellen Schätzung des Kompetenznetzwerks NanoMat sind etwa 600 kleine und mittelständige Unternehmen (KMU) in Deutschland mit Entwicklung, Anwendung oder dem Vertrieb nanotechnologischer Produkte und Verfahren befasst. Allerdings verfügen KMU oftmals nicht über Zeit und Mittel, um sich rasch und effizient über neue wissenschaftliche Erkenntnisse zu informieren und deren Relevanz für eigene Vorhaben einzuschätzen. Dies gilt auch für den Zugang zu Marktinformation und zur Entwicklung von firmenspezifischen „Roadmaps“. Zudem müssen KMU auf regionale Kooperationsbeziehungen setzen. Diese sind jedoch bisher wenig durch Netzwerke unterstützt. NanoMat hat deshalb eine Veranstaltungsreihe „NanoMat für den Mittelstand“ ins Leben gerufen, um die inhaltliche und organisatorische Vernetzung der KMU voran-



**Abb. 3: Antireflexbeschichtetes Uhrenglas mit „Antireflex-Wasserzeichen“ (nanomat-Logo), welches nur in Reflexion – also nur unter einem bestimmten Betrachtungswinkel – zu sehen ist.**

zutreiben. Durch die NanoMat-Partner aus Industrie und Wissenschaft und durch das Forschungszentrum

Karlsruhe wird der Zugang zu Wissen und moderner Infrastruktur ermöglicht. Durch die Etablierung ei-

nes „Nano-Valleys“ über die drei Metropolregionen Frankfurt, Rhein-Neckar und Basel soll eine kritische Masse geschaffen werden, die erfolgreiche technologische Entwicklungen mit wirtschaftlichem Potenzial erst ermöglicht. Zudem soll dadurch ein hohes Maß an thematischer Vielfalt und budgetärer Flexibilität erreicht werden, so dass zeitnah auf neue Erfolg versprechende Entwicklungen im Nanotechnologiebereich reagiert werden kann – und das bundesländerübergreifend.

Ziel ist es, gute Ideen schneller in marktfähige Produkte umzusetzen, z. B. durch den Abbau gedanklicher Barrieren, durch Förderung neuer Synergieeffekte und durch Stärkung mutiger Konzepte.

## Literatur

[1] S. Walheim, E. Schäffer, J. Mlynek, U. Steiner,  
*Nanophase-Separated Polymer Films as High-Performance Antireflection Coatings*,  
*Science* 283, (1999), 520

[2] S. Walheim, R. Hedderich, Th. Schimmel,  
*Element, umfassend ein reflektierendes Substrat und eine Antireflexschicht, Verfahren zu seiner Herstellung und seine Anwendung*,

*Patente:*  
*DE 102004015177.6-51*,  
(27.03.2004),  
*EP 05006058.1, EP-OS 1580816*  
(28.9.2005)