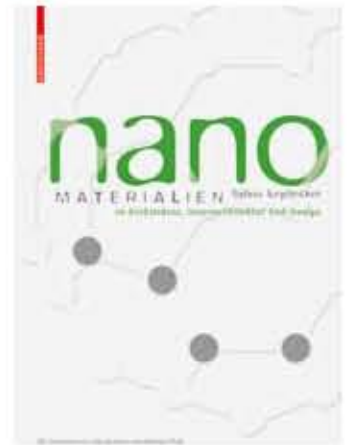


Zukunftsstudie: Der Nanospyder von VW soll komplett aus Nanomaterialien zusammengesetzt werden.

*The VW Nanospyder is to be made completely of nanomaterials.*

Sylvia Leydeckers Buch „Nanomaterialien in Architektur, Innenarchitektur und Design“ gibt einen Überblick über den aktuellen Stand der Nano-Forschung und Anwendungsmöglichkeiten. Unten: Nanoskalige Titandioxid-Partikel (Foto: Leibniz-Institut für Neue Materialien).

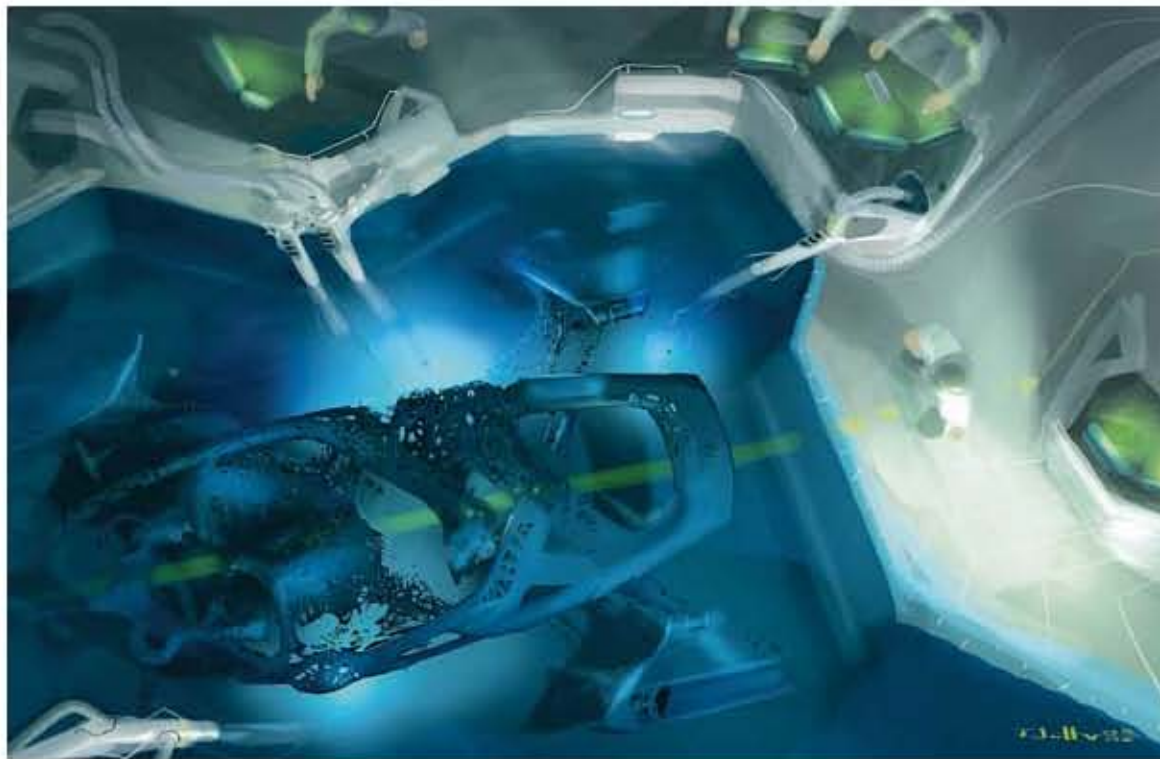
*Sylvia Leydeckers book "Nano Materials in Architecture, Interior Architecture and Design" provides an overview of the current status of nano research and possible applications. Below: Nanoscale titanium dioxide particles (photo: Leibniz-Institut für Neue Materialien).*



# Zukunft Nano

## The Nano Revolution comes

Text: Sylvia Leydecker (redaktion@form.de)



Noch stößt man in der Öffentlichkeit nur selten auf den Begriff „Nano“ – wenn man etwa eine Outdoor-Jacke oder ein Hörgerät kauft. Doch es kommen immer mehr Produkte auf den Markt, für deren Herstellung Nanomaterialien verwendet werden. Hält man sich an die Prognosen, wird Nanotechnologie bereits 2015 in sämtlichen Wirtschaftsbranchen eine wichtige Rolle spielen. Welche Anwendungsmöglichkeiten gibt es bereits, welche kommen auf uns zu? Der Überblick von Sylvia Leydecker ist ein Auszug aus ihrem Buch „Nanomaterialien in Architektur, Innenarchitektur und Design“.

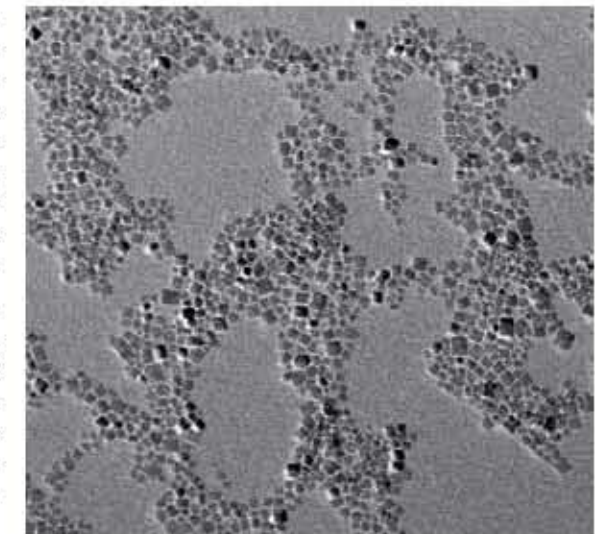
Viele Produkte werden heute mit dem Stichwort „Nano“ beworben, andere Firmen jedoch vermeiden dies bewusst. Ein Grund dafür mag die Angst

vor Negativpresse und der damit verbundene Image-schaden sein – die Entscheidung für oder wider ist wohl vor allem abhängig von der jeweiligen Marketingstrategie. Eine Kennzeichnungspflicht für nanobasierte Produkte würde wünschenswerte Klarheit schaffen. Die Nano-kritische ETC Group (Action Group on Erosion, Technology and Concentration) hat 2007 einen Wettbewerb für ein Nano-Symbol entschieden, um einen weiteren Anstoß in diese Richtung zu geben, denn es existieren derzeit noch immer keine allgemeinverbindlichen Regulierungen hinsichtlich des Umgangs mit Nanotechnologie.

Dabei spielen Nanomaterialien schon jetzt in vielen Branchen eine Rolle, in der Medizin und in der Elektronik, in der Automobil- und Lebensmittelindustrie. Kein Wunder, dass etwa die Kosmetikbranche

die Nanotechnologie früh entdeckt hat. Lassen sich damit doch Produkte zur Haar- und Hautpflege weiter verbessern. So erhöht eine Hautcreme mit nanoskaligen  $\text{TiO}_2$ -Partikeln, die auf der Haut unsichtbar sind und deshalb in großer Konzentration verwendet werden können, deutlich den UV-Schutz. Wären die Partikel größer, wäre bei gleichem Schutzfaktor ein unerwünschter weißer Cremeschleier auf der Haut zu sehen. Medizin, Life Sciences und Pharmazie profitieren davon, dass beispielsweise Implantate mit Hilfe von Nanotechnologie wesentlich verträglicher werden. Die Krebsbekämpfung erhält neue Impulse, indem Wirkstoffe, die Tumore zerstören sollen, gezielt platziert werden und wirken können, ohne dass der gesamte Organismus in Mitleidenschaft gerät. Antibakterielle Hörgeräte reduzieren erheblich die Entzündungsrate bei Hörgeräteträgern.

Die Automobilindustrie setzt bereits serienmäßig einen nanobehandelten kratzfesten Lack ein, der den gewünschten Glanz länger hält, indem er vor Kratzern schützt, die durch auftreffenden Quarzstaub während der Fahrt oder bei Benutzung von Waschanlagen entstehen können. Motorradhelme mit Anti-Fog-Funktion auf den Visieren sorgen für freie Sicht und erhöhen die Sicherheit. Doch Nanotechnologie kommt nicht nur an den Oberflächen zum Einsatz: Durch die Beimischung von Nanotubes kann man zum Beispiel Kunststoffe noch leichter machen, ohne dass sich die Stabilität ändert. Die Computerindustrie hofft darauf, mit Hilfe von Nanolösungen die Leistungsfähigkeit ihrer Rechner auf immer kleinerem Raum noch steigern zu können. Sogenannte „embedded systems“, die von ihrer Miniaturisierung abhängen, sind allerorten anzutreffen, von der Kaffeemaschine über den Bankautomaten bis hin zur Elektronik eines gängigen Automobil-Cockpits – mit Nanotubes lassen sich winzigste Transistoren fertigen. Auch die Umwelttechnologie könnte mit Nanotechnologie weiter vorankommen: Per Photokatalyse lässt sich schmutziges Wasser so gut reinigen, dass man es anschließend wieder



als Trinkwasser verwenden kann. Und Antireflexbeschichtungen können den Wirkungsgrad von Photovoltaiksystemen deutlich verbessern.

Der Endverbraucher wird in Zukunft vor allem in den Bekleidungs- und Lebensmittelabteilungen auf nanobehandelte Produkte stoßen. Kleidungsstücke werden immer mehr Zusatzfunktionen bekommen. Schon jetzt sind schmutzabweisende Anzüge und wasserabweisende Jacken auf dem Markt. Und Socken, deren antibakteriellen Eigenschaften unangenehme Geruchsentwicklung verhindern. Mikrokapseln, die in Textilien eingesetzt werden, setzen Düfte frei. In der Lebensmittelbranche verhindern Frischhaltefolien das Eindringen von Sauerstoff und das Diffundieren von Feuchtigkeit, Zusätze auf Nanobasis halten Lebensmittel länger frisch. Natürlich könnte man diese Reihe von Anwendungen noch beliebig erweitern: Denn Nanotechnologie ermöglicht auch verbesserte OLEDs, selbstreinigende Glasfasaden, hocheffiziente Dämmmaterialien oder das Abtöten von Krebszellen – und erreicht damit letzten Endes sämtliche Lebensbereiche. Eine spannende Zeit steht bevor!



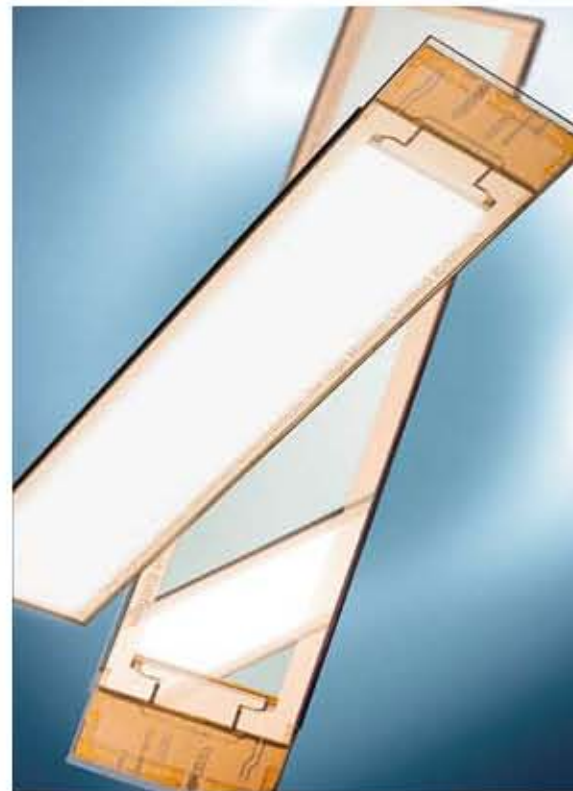
Ingo Maurer war der erste, der nanotechnologische OLEDs von Osram für eine Schreibtischleuchte verwendete: Early Future wird in limitierter Auflage produziert. Links: Motorradhelm von Uvex mit Anti-Fog-Beschichtung

*Ingo Maurer was the first to use nano OLEDs by Osram for a desk lamp: Early Future is being produced as a limited edition. Left: Motorbike helmet by Uvex with anti-fog coating.*



Neue Funktionen durch Nanotechnologie: Kevin Krefts Kollektion Sensoa erfasst die Körperdaten von Extremsportlern (rechts). Das intelligente Pflaster Nanoplast (Design: Martin Langhammer) erkennt frühzeitig Infektionen in Wunden.

*New functions thanks to nanotechnology: Kevin Kreft's Sensoa collection records the physical data of extreme athletes (right). The intelligent plaster Nanoplast (design: Martin Langhammer) recognizes wound infections at an early stage.*



As yet it is still rare to come across the term "nano" in public if, for example, you are buying an outdoor jacket or a hearing aid. Nevertheless, more and more products are being launched which are made with the help of nanomaterials. If forecasts are correct, by as early as 2015 nanotechnology will be playing an important role in all businesses. Which possibilities for its use already exist and which can we expect to see? The overview by Sylvia Leydecker is an excerpt from her new book "Nanomaterials in Architecture, Interior Architecture and Design."

Many products are advertised using the label "nano"; however some firms choose to leave this out quite deliberately, possibly for fear of negative press and the

concomitant loss of reputation. A decision for or against explicit labelling is at present largely a matter of the respective marketing strategies. However, should the labelling of nano-based products become statutory, this would provide welcome clarification. In 2007, the nano-critical ETC Group (Action Group on Erosion, Technology and Concentration) held a competition for a nano symbol to stimulate further discussion on this issue, as at present no general regulation for how to handle nanotechnology exists.

Nanotechnology already plays a major role in many branches – in the cosmetic industry, in medicine, in electronics, and in the automobile and food industry. No wonder that, for example, the cosmetic industry discovered nanotechnology so early: Strong UV protection

can be achieved using TiO<sub>2</sub> nanoparticles. Due to the nanoscale size of the particles, they are invisible on the skin even when present in large quantities. If the particles were larger a cream of the same UV protection factor would have a visible white creamy appearance. Medicine, life sciences and pharmaceuticals benefit from nanotechnology, which for example helps improve the reception of implants by the body. Advances in the treatment of cancer have been made possible by the ability to allow agents to target tumor cells directly without damaging the entire organism in the process. Antibacterial hearing aids have significantly reduced the incidence of inflammation among wearers. Health insurers have recognized this and are meanwhile willing to pay for such innovative equipment. Anti-fogging mirrors for stomatoscopes help dentists work more easily. Likewise antibacterial catheters contribute to a reduction in infections in hospitals.

Modern cars already make use of scratch-resistant paints that retain their gloss longer by protecting against scratching that can result from quartz dust when driving or against abrasion from car washes. Mirrors darken photochromatically as the light changes. Headlamp casings can be made self-cleaning with the help of photocatalysts. Motorcycle helmets with anti-fogging visors improve road safety for the rider and similar technology in sports goggles improves visibility for swimmers or snowboarders. Nanotechnology also contributes to the improved performance of computers whilst enabling components to become ever smaller. So-called "embedded systems", whose implementation is largely a factor of miniaturisation, can be found everywhere – from the coffee machine to the cash dispenser to the electronics in car dashboards. Minute transistors are manufactured with the help of nanotubes.

Environmental technology – energy, climate protection, water/wastewater and recycling – is a field of ever increasing importance. A central aspect is the conservation of water as the most valuable resource and global water provision. With the help of nanotechnology dirty water can be cleansed using photocatalysts, which

contributes towards providing clean drinking water. Anti-reflective coatings improve the efficiency of photovoltaic systems, thereby reducing CO<sub>2</sub> emissions. Recycling can be simplified through the use of "debonding on command" systems that ease the separation of materials from one another for separate reprocessing. Bond-on-command systems contribute towards long-term heavy-duty adhesion between steel components, for example in the construction of wind farms.

*With the help of nanotechnology dirty water can be cleansed using photocatalysts, which contributes towards providing drinking water.*

The applications from the field of construction range from scratch-resistant lacquers and antibacterial paints, dirt-repellent textiles and self-cleaning glass to air-purifying concrete, highly efficient insulation materials and easy-to-clean sanitary ceramics. According to Lux Research, in comparison to other products, such materials and surfaces come onto the market at a relatively early stage in their development but then need a long time to become established. Applications in electronics and IT come onto the market only once they are more fully developed but spread much more rapidly. As such, given we are in the early days in the overall development of "nano", the truly high-tech architectural visions await us in the future. An exciting period lies ahead.

**Sylvia Leydecker**  
**Nanomaterialien in Architektur, Innenarchitektur und Design**  
 Birkhäuser Verlag, Basel  
 39,90 EUR  
 ISBN 978-3-7643-7994-0