

Nanotechnologie – die Schlüsseltechnologie der Zukunft

«Zwergwissenschaft» in der Welt der Atome

Der Begriff «Nano» stammt aus dem Griechischen und bedeutet Zwerg. In der Wissenschaft wird er für Objekte gebraucht, die nur wenige Nanometer gross sind.

Nano ist die Abkürzung für den milliardsten Teil. Als Längeneinheit ist ein Nanometer also ein Milliardstel Meter oder ein Millionstel Millimeter. Die Nanowelt ist die Welt der Atome und Moleküle: Ein Wasserstoffatom beispielsweise hat einen Durchmesser von 0,1 Nanometer und die DNA als Träger unserer Erbsubstanz einen von zirka 2 - 2,5 Nanometern. Ein Haar müsste man über fünfzigtausend Mal spalten, um den Durchmesser von einem Nanometer zu erhalten.

Die Grenzen des Machbaren verschieben

Es herrschen andere Gesetze in der Nanowelt: Die der Quantenmechanik ergänzt jene der klassischen Mechanik, die unsere Makrowelt beherrschen. Auch die physikalischen und chemischen Eigenschaften von Materialien verändern sich radikal: Die Stoffe haben andere Farben, andere Schmelzpunkte und elektrische Leitfähigkeiten. Keramik wird beispielsweise transparent, Gold rötlich und Metalle werden zu Halbleitern. Die chemischen Reaktionen von Nanopartikeln sind viel schneller und stärker als die der Makrowelt: So wird Aluminium beispielsweise explosiv. Diese veränderten Eigenschaften eröffnen ganz neue technologische Möglichkeiten.

Nanotechnologie – das Geschäft des 21. Jahrhunderts

Der Grundstein für die rasante Entwicklung der Nanowissenschaften legten die 1986 nobelpreisgekrönten Schweizer IBM-Wissenschaftler Gerd Binnig und Heinrich Rohrer mit der Erfindung des Rastertunnelmikroskops. Damit konnten die einzelnen Atome einer Oberfläche erstmals sichtbar gemacht werden.

Heute findet die Nanotechnologie bereits in einer ganzen Reihe von Produkten ihre Anwendung:

- als UV-Filter in Sonnencremes;
 - um bestimmte Farbeffekte im Autolack zu erzeugen;
 - als Nanofähren, die medizinische Wirkstoffe im Körper gezielt zu ihrem Einsatzort bringen;
 - bei Fenstern mit einer Wasser und Schmutz abweisenden Beschichtung;
 - bei Antireflexschichten von Brillen und Kontaktlinsen;
- um nur einige Beispiele zu nennen.

Die amerikanische National Science Foundation schätzt die zukünftigen Umsätze im Nanotechnologiebereich für 2015 auf einhundert Milliarden Dollar. Durch ihre Hochschulen und eine wachsende Industrie in diesem Bereich ist die Schweiz in der Nanotechnologie heute so gut positioniert, dass sie sich in Zukunft ein Stück dieses Kuchens sichern kann. Im internationalen Vergleich fließen in unserem Land, gemessen an der Einwohnerzahl, am meisten öffentliche Gelder in die Nanoforschung. Gemäss dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) arbeiten schweizweit rund eintausend Personen in der Nanoforschung, etwa hälftig in der privaten und in der öffentlichen Forschung. Tendenz steigend.

Die Nanowissenschaften in Freiburg heute Der Begriff «Nano» stammt aus Anfang November 2006 wurde das Zentrum für Nanomaterialien (Frimat) in Freiburg ins Leben gerufen. In Zusammenarbeit mit der Industrie arbeitet Frimat heute an Projekten in den Forschungsschwerpunkten (eine detaillierte Beschreibung der Bereiche ist in der Broschüre über Frimat zu finden):

- Weiche Nanotechnologie,
- Funktionale Nanomaterialien durch Selbstordnung,
- Photonische Materialien,
- Nanoskopische oxidische und organische Heterostrukturen,
- Wasserstoff in Materialien,
- Ultrafeine Partikel in der Atmosphäre sowie
- Nanocharakterisierung von Volumen- und Oberflächen-eigenschaften.

Nano-Forschung am Adolphe Merkle Institut

Das Adolphe Merkle Institut (AMI) soll die Nanoforschung in Freiburg auf Weltniveau heben. Ein wettbewerbsfähiges Umfeld und eine verstärkte Interdisziplinarität sollen zu diesem Ziel beitragen. Neben den schon im Rahmen von Frimat behandelten Themenbereichen setzt das AMI verstärkt auf natur- und biologiejnsplrierte Nanotechnologie sowie auf bisher nicht bearbeitete Gebiete wie die Nanomedizin. Die konkreten Forschungsschwerpunkte werden in enger Zusammenarbeit mit einem wissenschaftlichen Beirat in den nächsten Monaten genauer definiert.

Kontakt

Prof. Dr. Peter Schurtenberger
Universität Freiburg
Departement für Physik
Ch. du Musée 3
1700 Freiburg
Tel. 026 300 91 15
Mobile 079 282 15 18
peter.schurtenberger@unifr.ch