

Was sind Nanotechnologien?

«Nano» stammt aus dem Griechischen und bedeutet «Zwerg». Ein Nanometer ist ein Milliardstel (10^{-9}) eines Meters. Nanotechnologie bedeutet die «Anwendung von Verfahrenstechniken in einem mikroskopisch kleinen Maßstab» und dieser Begriff kann in einer Vielzahl von Bereichen der Forschung und Entwicklung angewendet werden, wie zum Beispiel Gesundheit und Medizin, Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und Umwelt. Da es viele verschiedene Anwendungsfelder und viele auf Nanotechnologie basierende Verfahren und Produkte gibt, verwenden wir besser die Pluralform «Nanotechnologien».

Sind Nanotechnologien etwas Neues?

Nanopartikel sind nichts Neues, in der Natur gibt es sie seit mehreren Millionen Jahren. Sie wurden durch Lebewesen geschaffen oder durch vulkanische Aktivität. Obwohl Wissenschaftler schon seit Jahrhunderten mit Materie im Nanomaßstab umgehen – und dies wird Physik oder Chemie genannt – kann die Welt der Atome und Moleküle erst seit der Entwicklung von neuartigen Mikroskopen, die in den 80er-Jahren von der Firma IBM in der Schweiz entwickelt wurden, optisch erfasst und manipuliert werden.

Wie könnten die Nanotechnologien in den nächsten 20 Jahren unser Leben ändern?

In den nächsten 20 Jahren wird unser Leben durch innovative Technologien in folgender Weise verändert werden: Ihr Mobiltelefon wird zu Ihrer Geldbörse, zu Ihrem Ticketverkäufer, zu Ihrer Bank, zu Ihrem Einkaufskorb, usw., werden. Ärzte werden mit «Supersinnen» ausgestattet sein, um Sie besser diagnostizieren und behandeln zu können.

Werden Nanotechnologien bereits bei der Herstellung von Produkten eingesetzt?

Ja. Titandioxid-Nanopartikel und Zinkdioxid-Nanopartikel können UV-Licht absorbieren und reflektieren. Diese können dabei auch für sichtbares Licht transparent sein und werden bereits in Sonnenschutzmitteln eingesetzt. Zinkdioxid-Nanopartikel werden zur Beschichtung von Textilien verwendet, um einen besseren Schutz vor UV-Strahlen zu gewährleisten.

Sie können die Textilien auch wasser- und schmutzabweisend machen. Computertransistoren sind ein weiterer Bereich, welcher Nanotechnologien zur Herstellung von sehr kleinen Elementen einsetzt; somit wird die Größe der Computer verringert.

Die Größe eines Transistors in einem modernen Computer beträgt etwa 40 Nanometer.

Welchen negativen Einfluss auf die Gesellschaft könnten Nanotechnologien haben?

Es besteht Sorge darüber, dass nur die entwickelten Länder von den Ergebnissen der Nanotechnologien profitieren werden, wie zum Beispiel sauberes Wasser, wirksamere Medikamente, usw.

In diesen Ländern wird die Lebensqualität insgesamt verbessert werden und somit wird das Gefälle zwischen entwickelten und unterentwickelten Ländern zunehmen.

Ebenfalls zu bedenken ist, dass Nanotechnologien zweckentfremdet werden könnten, um zum Beispiel die Intelligenz des Menschen oder seine physischen Fähigkeiten zu potenzieren.

Werden die Nanotechnologien einen Einfluss auf die Umwelt haben?

Technologien haben stets einen Einfluss auf die Umwelt. Nanopartikel können das Risiko einer toxischen Wirkung in sich bergen, doch müssen wir verstehen lernen, welchen Weg die Nanopartikel nehmen, um in die Umwelt zu gelangen. Es werden viele Forschungen betrieben, um die potenziellen Gefahren der Anwendung der Nanotechnologien für Mensch und Umwelt zu identifizieren. Viel Anwendungen der Nanotechnologien zielen darauf ab, die Umwelt zu verbessern, zum Beispiel durch den Einsatz von Solarzellen, von Nanowasserfiltration, etc.

Bergen Nanotechnologien Gefahren für die Gesundheit in sich?

Die Fragen zu den Gesundheitsrisiken sind zurzeit noch nicht restlos beantwortet. Es werden ständig Forschungen durchgeführt, die die Toxizität von Werkstoffen im Nanomaßstab untersuchen.

Es besteht Sorge darüber, dass die Nanopartikel sich im menschlichen Organismus unkontrolliert ausbreiten könnten.

Wie kann ich etwas erforschen, was ich nicht sehen kann?

Objekte im Nanomaßstab sind sicherlich zu klein, als dass man sie mit dem bloßen Auge sehen könnte, und sie sind auch zu klein, um sie mit herkömmlichen optischen Mikroskopen abzubilden.

Hierfür werden spezielle Mikroskope verwendet, wie Elektronenmikroskope oder Rastersondenmikroskope.

Zum Beispiel scannt die Rastertunnelmikroskopie (RTM) mit sehr kleinen Sonden über eine Porbeoberfläche und kann oft einzelne Atome und Moleküle abbilden, indem die Interaktion zwischen Sonde und Oberfläche gemessen wird.

Ich möchte Nanowissenschaftler werden. Wie kann ich dieses Ziel erreichen?

Es gibt einige Institutionen, in denen man einen ersten Abschluss in Nanotechnologie vorbereiten kann, doch ist es wohl besser, einen guten ersten Abschluss in einer der Grunddisziplinen abzulegen; entweder reine Naturwissenschaften wie Physik oder Chemie, oder eine Spezialisierung im Ingenieurwesen wie Elektrotechnik oder Materialwissenschaften. Anschließend ist es möglich, sein Studium bis zu einem postgraduellen Niveau weiterzuführen, um die wesentlichsten interdisziplinären Kompetenzen zu erlangen, welche unabdingbar sind, um in der Nanotechnologie fortzuschreiten.

Was ist an Dingen im Nanomaßstab so besonderes?

In diesem Maßstab können die uns vertrauten Werkstoffe, neue elektrische, chemische und magnetische Eigenschaften aufweisen. Zum Beispiel können wir einzelne Atome manipulieren oder sogar winzige Motoren herstellen.