

Nanotechnologie – Segen oder Fluch?

Die Nanotechnologie ist eine der wichtigsten und langfristig wohl auch lukrativsten Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts. Kein Wunder also, dass Millionen an Forschungsgeldern in die Nanotechnologie investiert werden.

Die Nanotechnologie befasst sich mit Strukturen (z.B. Oberflächenstrukturen oder Partikel), die nur wenige Milliardstel Meter gross sind. Das ist etwa 50 000 Mal weniger als der Durchmesser eines Menschenhaars. Diese Nanostrukturen werden nicht nur intensiv erforscht, seit etwa zwei Jahrzehnten kann man sie auch gezielt herstellen oder verändern. Daher sind wir neben den altbekannten Nanopartikeln, z.B. Feinstaub, zunehmend mit nanotechnologisch erzeugten Nanostrukturen konfrontiert.

Einsatzmöglichkeiten

Das Besondere an Nanopartikeln ist, dass sie chemisch und physikalisch anders reagieren als grössere Teilchen aus demselben Material. So kann es sein, dass Nanopartikel magnetisch sind, während grössere Partikel desselben Materials nicht magnetisch sind. Nanopartikel können sich auch durch elektrische Leitfähigkeit oder eine heftigere Reaktionsfreudigkeit oder einfach durch eine andere Farbe von ihren grösseren „Verwandten“ unterscheiden. Dieses erstaunliche Phänomen ermöglicht es der Industrie, Materialien mit neuen Eigenschaften zu produzieren. So sind etwa Nanopartikel aus Gold nicht nur rot, sie sind in Nanogrösse chemisch so reaktionsfreudig, dass sie sogar als Katalysatoren in Brennstoffzellen eingesetzt werden können. Winzige Kohlenstoffröhrchen (Nanotubes) sind ein ideales Material für Sportgeräte wie z.B. Tennisschläger, denn sie sind sechsmal leichter, aber hundertmal belastbarer als Stahl und doch flexibel. Je nach Produktionsverfahren sind sie elektrisch leitend, halbleitend oder auch isolierend. Da sie zudem äusserst hitzebeständig sind und Wärme ausgezeichnet leiten, kommen sie in diversen Bereichen zum Einsatz. Viel Interesse wecken auch nanotechnologische Oberflächenbehandlungen, die Wasser und Schmutz einfach abperlen lassen (Lotuseffekt) oder den Luft- oder Wasserwiderstand verringern und so Energie sparen.

Mehr als die Hälfte der erhältlichen Nanotechprodukte entfällt auf den Bereich „Gesundheit und Fitness“, wobei die meisten Produkte im Textilbereich zu finden sind (z.B. antibakterielle Socken), gefolgt von Sportartikeln, Kosmetik und Körperpflegeprodukten sowie Sonnencremes. In der Medizin hofft man z.B., dass mithilfe der Nanotechnologie besser verträgliche Implantate entwickelt werden können oder Nanopartikel, die gezielt Krebszellen attackieren und vernichten.

Das zweithäufigste Anwendungsgebiet für Nanoprodukte ist der Bereich „Elektronik und Computer“. In der Computerindustrie tüftelt man an immer winzigeren Speicherchips, die enorme Datenmengen speichern können. Fast gleich viele Nanoprodukte wie in der Elektronik betreffen den Bereich „Heim und Garten“, wobei hier der Lotuseffekt für Glas-, Keramik- sowie Metallflächen oder Lackierungen genutzt wird.

Risiken

Obwohl heute auf den Weltmärkten bereits mehr als 200 Nanotechnologieprodukte auf dem Markt sind, steckt die Risikoforschung noch in den Kinderschuhen. Ob künstlich erzeugte Nanopartikel bei der Herstellung, beim Gebrauch, beim Recycling oder bei der Entsorgung der Produkte in die Umwelt oder in Lebewesen gelangen und was sie dort bewirken, ist nach wie vor erst ansatzweise erforscht.

Da sie so winzig sind, können Nanopartikel die Schutzbarrieren unseres Körpers relativ einfach überwinden. Nanopartikel, die nicht an einer „Unterlage“ haften, können über die Haut, die Lungen oder über den Magen-Darm-Trakt in den Körper gelangen.

Haut: Je nach Art und Grösse der Nanopartikel sind einige fähig, in die Haut einzudringen, während andere auf der Hautoberfläche bleiben. Bei Sonnencremes, die Nanoteilchen aus Titandioxid oder Zinkoxid enthalten, scheint nach momentanem Forschungsstand kein Problem zu bestehen, falls die Haut unverletzt ist. Geraten sie jedoch in den Blutkreislauf, werden sie wegen ihrer Winzigkeit sogar bis ins Gehirn transportiert. In Tierversuchen zeigte sich, dass Titandioxidpartikel im Gehirn Schäden anrichten. Ob sich diese Resultate auf den Menschen übertragen lassen, ist noch nicht klar.

Lunge: Nanopartikel, die in die Lunge gelangen, lösen dort evtl. ähnliche Reaktionen aus wie Asbestfasern. Vermutet wird diese Wirkung v.a. bei Nanotubes. Nanotubes haben eine ähnliche Struktur wie Asbestfasern – und könnten somit evtl. auch die gleichen negativen Wirkungen hervorrufen. Aus Tierversuchen weiss man, dass in grossen Mengen in den Körper gelangte Nanotubes fatal wirken, sie lösen bei Fischen schwere Gehirnschäden aus.

Magen-Darm-Trakt: Welche Auswirkungen synthetische Nanopartikel haben, die wir über die Nahrung aufnehmen, ist noch kaum erforscht. Die wenigen Resultate zeigen, dass sich die verschluckten Winzlinge in der Leber und in der Milz aufspüren lassen, doch welche Folgen dies möglicherweise hat, ist noch nicht geklärt. Falls die aufgenommenen Nanopartikel so stark verklumpen und somit so gross werden, dass sie die natürlichen Schutzbarrieren nicht mehr durchdringen können, scheinen sie keine Probleme zu verursachen.

Ist Nano drin, wenn Nano draufsteht?

Für Nanotechnologieprodukte gibt es momentan keine Deklarationspflicht. Einige Produkte, wie der in diesem Frühjahr vom Markt zurückgezogene Treibgas-Versiegelungsspray „Magic Nano“, der in Deutschland bei ca. 120 Personen z.T. schwerer Atemnot ausgelöst hatte, werben zwar mit diesem Begriff, enthalten aber keinerlei Nanopartikel, andere Produkte enthalten sie zwar, deklarieren sie aber nicht.

kf- Tipp

Falls Sie wissen möchten, ob ein bestimmtes Produkt Nanopartikel enthält, wenden Sie sich am besten an den Kundendienst oder an den Hersteller.

Weiterführende Links:

- <http://www.nanotechproject.org>
- <http://www.bag.admin.ch/themen/chemikalien/00228/00510/index.html?lang=de>
- <http://www.innovationsgesellschaft.ch/excellenceinfood.htm>
- <http://www.blauen-institut.ch/Tx/tF/tfNanotech.html>
- <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/2005/pd05-064.htm>

Literaturhinweise:

- kf info Nr. 27 zum Thema Nanotechnologie (Bestelladresse s. unten)
- H. Cerutti, „Nano! Nanu?“, Informationsbroschüre zum Publifocus "Nanotechnologie und ihre Bedeutung für Gesundheit und Umwelt", TA-Swiss, 2006.
- K. Meuli, "Die unbekannte Welt der kleinsten Dimensionen" in Umwelt, 2/2006; Bundesamt für Umwelt BAFU.