

## Risiken der Nanotechnologie

Schon heute werden hunderte von chemischen Stoffen in Form von Nanopartikeln, Nanoröhrchen oder Nanoplättchen in einer Vielzahl von Produkten eingesetzt, um deren Eigenschaften zu verbessern. Für die Zukunft werden bahnbrechende Innovationen durch die Nanotechnologie, insbesondere bei Werkstoffen, in der Medizin, Energie- und Umwelttechnik erhofft und erwartet.

### **Warum sind Nanomaterialien so interessant für die Entwicklung neuer Produkte?**

Liegen chemische Stoffe in Nanoform vor, dann können sich die physikalischen und chemischen Eigenschaften verändern – z.B. die Reaktionsfähigkeit, die Leitfähigkeit, die Lichtbrechung, die Löslichkeit oder die Zug- und Bruchfestigkeit. Diese veränderten Eigenschaften machen Nanomaterialien so interessant für die Entwicklung von Produkten mit neuartigen oder verbesserten Charakteristiken.

### **Gefährden Nanomaterialien die Gesundheit?**

Da eine Substanz in Nanogröße andere Eigenschaften aufweisen kann als der bisher eingesetzte Stoff in größeren Dimensionen, ist eine neue Risikobewertung notwendig.

Nach derzeitigem Wissensstand geht man davon aus, dass lösliche und biologisch abbaubare Nanomaterialien keine Gefährdung für die Gesundheit darstellen. Bei unlöslichen bzw. nicht-abbaubaren Nanomaterialien ist jedoch Vorsicht geboten, wenn sie in freier Form vorliegen. Sind sie aber fest in ein anderes Material eingebunden (z.B. in einen Kunststoff), dann ist eine gesundheitliche Gefährdung nicht wahrscheinlich.

Untersuchungen an Zellkulturen und an Tieren haben gezeigt, dass bestimmte Nanomaterialien negative Effekte zeigen können. Insbesondere die Aufnahme über die Lunge kann zu Entzündungen führen, da Nanopartikel aufgrund ihrer geringen Größe bis in die Lungenbläschen (Alveolen) vordringen können. Von dort ist auch ein Übertritt in den Blutkreislauf möglich. Insbesondere lange und nur Nanometer-dünne Kohlenstoff-Nanoröhrchen zeigen gemäß den vorliegenden Studienergebnissen an Tieren ein Gefährdungspotenzial wenn sie eingeatmet werden. Sie können durch das körpereigene Immunsystem nicht entfernt werden, wodurch Entzündungsreaktionen auftreten können.

Weitere Möglichkeiten, wie Nanopartikel in den menschlichen Körper aufgenommen werden können, sind über die Haut bzw. Schleimhäute oder über den Verdauungstrakt. Untersuchungen haben gezeigt, dass die gesunde menschliche Haut einen sehr guten Schutz gegenüber dem Eindringen von Nanopartikeln bietet. Bei kranker oder geschädigter Haut sind noch weitere Untersuchungen notwendig.

Studien an Zellkulturen haben auch gezeigt, dass Nanopartikel in Zellen eindringen und dort Schäden verursachen können. Sogar sehr effektive Schutzbarrieren im Körper, wie die Blut-Hirn-Schranke und die Plazenta, können Nanopartikel überwinden. Wie sich Nanomaterialien aber im menschlichen Körper verhalten, wie sie sich verteilen, ob sie sich anreichern oder ausgeschieden werden, ist derzeit noch weitgehend nicht bekannt. Ebenso sind noch weitere Untersuchungen notwendig, um herauszufinden, welche Menge eines Nanomaterials welche Wirkung hervorruft.

### **Schaden Nanomaterialien der Umwelt?**

Nanomaterialien können auf verschiedenen Wegen in die Umwelt gelangen. Zum Beispiel durch einen Unfall in einer Produktionsstätte, was zum Glück bislang aber noch nicht vorgekommen ist. Insbesondere aber durch Abfall und Abwasser können Nanomaterialien aus Produkten schon jetzt in die Umwelt gelangen. So etwa Nanosilber, das zur antibakteriellen Ausstattung von Textilien (z.B. Socken, Pölster, Decken) verwendet wird und das beim Waschen aus den Geweben gelöst und ins Abwasser gelangen kann.

Pflanzen reagieren in Versuchen auf bestimmte Nanopartikel empfindlich, indem etwa ein verringertes Wachstum festgestellt werden kann. Wie sich Nanomaterialien in natürlichen Ökosystemen verhalten ist bislang noch weitgehend unbekannt.

### **Fazit**

Eine umfassende Risikoabschätzung ist derzeit für kein Nanomaterial möglich, da die Daten zur Exposition fehlen, d.h. es ist nicht ausreichend bekannt, in welchen Produkten, in welcher Form und Menge bzw. Konzentration welche Nanomaterialien eingesetzt werden und ob eine Freisetzung möglich ist. Die Risikoabschätzung von Nanomaterialien kann sich also bislang nur auf Schätzungen und Modellberechnung mit all den damit verbundenen Unsicherheiten stützen.

### **Weiteres zum Thema auf der neuen österreichischen Webseite**

[www.nanoinformation.at](http://www.nanoinformation.at)