



Durch den Lichtstrahl werden sogenannte Goldnanopartikel sichtbar. Wie diese Nanopartikel allerdings auf Mensch und Umwelt wirken, wurde bislang kaum erforscht.

Bild: SN/SCHNEINAST

# Risiken der Nanotechnologie

Die Nanotechnologie gilt als eine der Schlüsseldisziplinen des 21. Jahrhunderts. Neben den neuen technischen Möglichkeiten müssen allerdings auch potenzielle Risiken für Gesundheit und Umwelt untersucht werden. An der Uni Salzburg startet dazu unter der Leitung von Albert Duschl ein EU-Projekt.

GABRIELE PFEIFER

**B**eschichtungen bei Böden und Fliesen, Nanosilber an Kühlschränken und Textilien, Nanopartikel als UV-Filter in Sonnencremen und Kosmetika oder im Wirkstoffkomplex zur Versiegelung von Rissen im Zahnschmelz. Die meisten von uns benutzen Produkte, die Nanopartikel enthalten, ohne es zu wissen. In Europa sind derzeit bereits rund 500 Artikel mit Nanomaterialien auf dem Markt. Kennzeichnungspflicht für Nanoprodukte gibt es keine. „Das ist auch nicht unbedingt sinnvoll“, sagt der Biochemiker und Vizerektor für Forschung, Universitätsprofessor Albert Duschl. „Die Produkte, die in den Handel kommen, sollten unbedenklich sein, und wegen der sehr komplexen Eigenschaften können Verbraucher mit der Information, in einem Produkt seien Nanopartikel enthalten, an sich nicht sehr viel anfangen.“

Aus heutiger Sicht bieten Nanopartikel für manche Anwendungen große Vorteile, wie etwa in Sonnencremen mit hohem Lichtschutzfaktor. Diese Stoffe filtern das UV-Licht wesentlich besser als herkömmliche chemische Substanzen und haben den Vorteil, durch Licht nicht zersetzt zu werden. „Das heißt, dass man sich bei einer Sonnencreme die Nanopartikel enthält, nicht mehr

so oft eincremen muss.“ Die Wissenschaft geht davon aus, dass Nanotechnologien in der Energieumwandlung und -speicherung helfen werden, deren Effizienz zu steigern und so einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Gleichzeitig können viele Anwendungen aber auch Risiken für Umwelt und Gesundheit bergen, die noch nicht ausreichend untersucht sind. So könnte beispielsweise der Einsatz von Nanosilber problematisch für die Umwelt sein.

In den USA wurden Waschmaschinen, die mit antibakteriell wirkendem Nanosilber beschichtet waren, als Pestizid eingestuft, da man fürchtete, dass freigesetztes Silber für die Bakterien in Kläranlagen ein Problem werden könnte. „Das Risiko wäre wohl nicht sehr groß gewesen“, meint Duschl, „aber bedenklich ist, dass offenbar niemand an so eine Möglichkeit gedacht hat, bevor diese Geräte auf den Markt gebracht wurden. Es fehlt auch an spezifischen Vorschriften und an geeigneten Tests für die Abschätzung von Risiken.“

Unter der Leitung von Vizerektor Albert Duschl startet nun ein Forschungsprojekt mit zwölf europäischen Einrichtungen, in dem Nanomaterialien auf ihre Gefahren hin untersucht werden sollen. Mit einem Budget von 3,25 Millionen Euro handelt es sich um das bisher größte EU-Projekt, das von der Universität Salzburg aus koordiniert wurde.

„Die Risiken der Nanotechnologie können mit derzeitigen Methoden kaum zuverlässig abgeschätzt werden. Es geht uns um Sicherheit am Arbeitsplatz, für die Konsumenten und für die Umwelt“, sagt Duschl. „Außerdem bilden wir Experten für die Sicherheit von Nanotechnologie aus. Die gibt es bisher noch nicht wirklich, da dafür mehrere Wissenschaftsdisziplinen notwendig sind und das Gebiet ganz neu ist, sodass wir jetzt eine quasi maßgeschneiderte Ausbildung zusammenstellen.“ An dem Programm sind Universitäten, Forschungseinrichtungen und Firmen beteiligt.

## Wie wirken Nanomaterialien auf das Immunsystem?

Albert Duschl und sein Team beschäftigen sich im Rahmen des Projekts mit der Wirkung von Nanomaterialien auf das Immunsystem. Da das Immunsystem darauf spezialisiert ist, Fremdkörper zu erkennen und auch zu bekämpfen, sind körperfremde Partikel ein möglicher Stimulus. Neueste wissenschaftliche Arbeiten zeigen auf, dass komplexe und nicht vorhersagbare Wechselwirkungen auftreten. Nanopartikel sind mit ihrer Größe von meist zehn bis 200 Millionstel eines Millimeters ungefähr gleich groß

wie Viren, sodass eine Erkennung durch Immunzellen möglich ist. Die Untersuchung dieser Phänomene ist aufgrund ihrer Komplexität äußerst schwierig. „Durch die Zusammenarbeit mit den vielen Experten innerhalb des Projekts ergibt sich für uns ein ungeheures Potenzial um neue Erkenntnisse zu gewinnen“, erläutert Duschl.

Auch die Hoffnungen der Mediziner richten sich auf die Nanotechnologie: Aufgrund ihrer Kleinheit werden Nanopartikel von menschlichen Zellen aufgenommen und verteilen sich im gesamten Körper. Sie dringen in Organe ein und gelangen sogar in das Gehirn, was für Medikamente neue Anwendungen eröffnet. Die Möglichkeiten zum gezielten Einsatz von Nanopartikeln in Diagnose oder Therapie werden von der Nanomedizin intensiv erforscht.

Die Universität Salzburg arbeitet hier in einem außerordentlich innovativen Forschungsgebiet mit einer hohen Relevanz für Wirtschaft und Gesellschaft. Forschungen zur Nanotechnologie werden von der EU mit bedeutenden Mitteln vorangetrieben. „Da noch weitere europäische Nanoprojekte für die Salzburger Universität zu erwarten sind, können wir uns auf einem aktuellen und wichtigen Gebiet als eine international bedeutende Forschungsstätte positionieren. Diese Chance zu nutzen, ist das Ziel der Universität“, betont Duschl.

## DATEN & Fakten

### EU-Projekt „NanoTOES“

Der Titel des Projekts, „NanoTOES“, steht für Nanotechnology: Training of Experts in Safety. An dem Projekt sind zwölf Institutionen aus neun Ländern beteiligt. Universitätsprofessor Albert Duschl koordiniert das Gesamtprojekt mit einem Finanzvolumen von insgesamt 3,25 Mio Euro. Die Universität Salzburg erhält aus diesem Projekt zwei Stellen, wofür 544.262 Euro zur Verfügung stehen. Es läuft bis 2014.

### Ausbildung von Nanoexperten

Im Rahmen der Marie-Curie-Aktionen des 7. Rahmenprogramms finanziert die EU das sogenannte Initial Training Network. Dabei werden elf Doktoranden und Doktorandinnen und zwei Postdocs (Personen, die ihre Dissertation bereits abgeschlossen haben) jeweils eigene Forschungsprojekte durchführen, die durch die europäische Vernetzung besonders exzellente Forschungsmöglichkeiten und Ausbildungsangebote erhalten werden.

### Nanotechnologie

Das Wort Nano kommt aus dem Griechischen und bedeutet Zwerg. Als Nanotechnologie wird heute die Anwendung von nanogroßen Teilchen in der Cluster- und Oberflächenphysik, Oberflächenchemie, der Halbleiterphysik, in Gebieten der Chemie und bisher noch im begrenzten Rahmen in Teilbereichen des Maschinenbaus und der Lebensmitteltechnologie (Nanofood) bezeichnet. Der Sammelbegriff gründet auf der allen Nanoforschungsgebieten gleichen Größenordnung: Ein Nanometer ist ein Millionstel eines Millimeters.

