

GESUNDHEIT

Wie gefährlich ist die Nanotechnologie?

Das Umweltbundesamt weist auf die Risiken von Nanoteilchen etwa in Kleidung oder Kosmetika hin. Was wissen wir über die feinen Partikel, und reicht ein Melderegister aus?

VON RALF NESTLER UND JULIANE SCHÄUBLE

Diese Flüssigkeit wird von einem Magneten angezogen – dank winziger darin enthaltener Nano-Partikel, die magnetisch sind. So entsteht die Stachelstruktur der Tropfen © dpa Mit bloßem Auge sind sie gar nicht auszumachen. Dabei können wir ihnen gar nicht mehr aus dem Weg gehen. Kleinste Nanoteilchen stecken in Sportfunktionskleidung, in Sonnencremes, Autoreifen und Wandfarbe. Künftig könnten sie auch in Lebensmittelverpackungen auftauchen und womöglich sogar in Nahrungsmitteln selbst.

Die Technologie gilt als Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts, oft wird sie mit der "New Economy" verglichen. Doch so beeindruckend die Möglichkeiten der Technologie auch sind – noch ist über ihre Risiken zu wenig bekannt. Dass es diese durchaus gibt, geht aus einem Bericht hervor, den das Umweltbundesamt (UBA) am Mittwoch veröffentlicht hat.

Was ist Nanotechnologie?

Wörtlich genommen ist damit "Zwergentechnik" gemeint. Denn die Vorsilbe "nano" ist abgeleitet vom griechischen "nannos" (Zwerg). Tatsächlich bezieht sich der Begriff allgemein auf alle Verfahren, bei denen Substanzen oder winzige Strukturen genutzt werden, die kleiner sind als 100 Nanometer. Das ist etwa ein Fünfhundertstel vom Durchmesser eines Haares, also mit bloßem Auge nicht erkennbar. Die Nanopartikel können sehr unterschiedlich aussehen, von Stäbchen über Plättchen bis hin zu kleinen Kugeln.

Welche Vorteile haben diese Teilchen?

Aufgrund ihrer Oberflächen- und Materialeigenschaften laufen in der Zwergenwelt manche chemischen und physikalischen Vorgänge weitaus schneller und effektiver ab als in der Welt der Großen. Deshalb sind Nanoteilchen in der Chemieindustrie, der Elektronik und Medizin sehr gefragt. So verbessern winzige Titan- und Zinkpartikel die Wirksamkeit von Sonnenschutzcremes. Ebenso können kleinste Röhren aus Kohlenstoffatomen, die mit bestimmten Chemikalien "tapeziert" sind, Bakterien und Schadstoffe aus dem Wasser filtern – eine Technik, die vor allem der Milliarde Menschen helfen kann, die noch keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser haben.

Weil Nanoteilchen effektiver arbeiten als große Strukturen, werden weniger Rohstoffe benötigt. Das spielt gerade bei teuren Stoffen eine Rolle, wie Silber, das keimtötend wirkt. Aber auch in der Chemieindustrie, wo neben dem

Rohstoffeinkauf die Entsorgung von gefährlichen Abfallstoffen zu Buche schlägt, ist jede Produktionsverbesserung vorteilhaft, etwa in Gestalt von Nanokatalysatoren. Die Teilchen können auch indirekt Ressourcen schonen. In Autoreifen werden bereits Silizium- und Nanorußpartikel eingearbeitet. Sie stabilisieren das Gummi, so dass der Rollwiderstand sinkt und bis zu zehn Prozent Kraftstoff gespart werden.

Die kleinen Partikel können auch die Ernährung verbessern. In Australien etwa gibt es Brot mit winzigen Kapseln, die Fischöl enthalten. Diese lösen sich erst im Magen auf und versorgen so Menschen fernab der Küste mit wertvollen Omega-3-Fettsäuren. In Deutschland gebe es bislang aber noch keine "Nanolebensmittel", sagt Andrea Moritz vom Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde. Das liegt auch am mangelnden Wissen über die Wirkung auf Mensch und Umwelt.

Welche Risiken gibt es dabei?

Durch den zunehmenden Einsatz der winzigen Helfer in den verschiedensten Produkten werden sie gehäuft in die Umwelt freigesetzt, wo sie mittelbar auch in den menschlichen Körper gelangen können. Das dürfte nach Expertenmeinung vor allem über die Atemwege geschehen, denn Nanoteilchen sind noch kleiner als Feinstaub und können sich extrem lange in der Luft halten.

Welche Auswirkungen die Teilchen im menschlichen Körper haben, sei nur wenig erforscht, schreiben die Autoren der UBA-Studie. Das liegt auch daran, dass nicht einmal klar ist, welche Firma welche Nanosubstanzen verwendet. "Deshalb fordern wir ein zentrales Melderegister, in dem diese Stoffe erfasst werden", sagt Heidi Becker, eine der Autorinnen des UBA-Papiers. So könne deren Wirkung auf Mensch und Umwelt gezielter untersucht werden. "Das muss für jede Substanz individuell gemacht werden, Silberpartikel zum Beispiel haben ganz andere Eigenschaften als Titanoxide." Letztere werden in Sonnencremes verwandt – und dringen nicht in den Körper ein, wie Studien zeigten.

"Es gibt allerdings Tierversuche, die für andere Substanzen besorgniserregende Resultate lieferten", sagt Becker. Bestimmte Kohlenstoffnanoröhren hätten in Ratten zum Wachstum von Tumoren geführt. "Die Röhren wurden den Tieren aber direkt gespritzt, ihre Konzentration lag somit weit über den Werten, die in den Herstellerbetrieben gemessen werden", fügt sie hinzu. Dort würden die Mitarbeiter durch entsprechende Absaugvorrichtungen gut geschützt. Das habe die "Nanocare"-Studie des Bundesforschungsministeriums gezeigt.

Für die normale Bevölkerung geht von den Röhren kaum ein Risiko aus, sie sind – beispielsweise bei Filteranlagen – fest in Kunststoff eingebunden. "Problematisch ist eher die Entsorgung", sagt Becker. Wie beim natürlichen Pendant Asbest, der seit Jahrzehnten die Sanierungskosten in die Höhe treibt.

Größere Bedenken hat die Toxikologin bei Stoffen, die solche Partikel freisetzen können. "Derzeit untersuchen wir beispielsweise, ob Textilien bestimmte Nanoteilchen freisetzen, die gesundheitsschädlich sind." Bereits bekannt ist, dass von Silberpartikeln, die in Socken eingewebt werden, schon bei der ersten Wäsche

die Hälfte gelöst und in die Kanalisation gespült wird. Das Edelmetall soll eigentlich Bakterien töten, die Fußgeruch befördern. "Nun wird erforscht, ob die Partikel in der Umwelt Schäden hervorrufen, etwa an den Bakterien, die in Kläranlagen das Wasser reinigen", sagt Becker.

Der Eintrag von Nanopartikeln in die Umwelt sollte minimiert werden, fasst sie zusammen. "Deshalb empfehlen wir, prinzipiell auf Produkte zu verzichten, wenn diese Nanopartikel freisetzen können." Und das bezieht sich nicht nur auf den Augenblick. Keiner wisse, welche Folgen die Substanzen über einen Zeitraum von 50 Jahren haben, sagt Becker.

Reicht ein Melderegister aus?

Vor allem die Vorstellung, dass Nanoteilchen künftig unser Essen begleiten, beunruhigt viele. Daher fordern Verbraucherschützer neben einem Melderegister eine gesetzliche Kennzeichnungspflicht für alle Produkte, in denen solche Partikel vorkommen können. So soll jeder selbst entscheiden können, ob er ein solches Produkt kaufen möchten.

"Solange die Risiken nicht besser erforscht sind, sollten solche Produkte außerdem wie neue Stoffe behandelt und zugelassen werden", fordert Christoph Römer von der Verbraucherzentrale Berlin. "Es sind einfach noch so viele Fragen offen, zum Beispiel auch, was passiert, wenn die Sachen einfach in der Umwelt vergammeln."

Auffallend ist, dass die Nanotechnologie anders als die grüne Gentechnik in Deutschland kaum umstritten ist und überwiegend positiv beurteilt wird – so weit sie überhaupt zur Kenntnis genommen wird. Das wissen auch Unternehmen wie der Kosmetikkonzern L'Oréal oder die Textilfirma Falke, die mit Nanomaterialien in ihren Produkten werben.

Auch die Unternehmen, die in diesem Bereich tätig sind, rechnen weiterhin mit einer guten Geschäftsentwicklung. Allein in Deutschland arbeiten nach Angaben des Umweltbundesamtes rund 800 Firmen auf diesem Gebiet. Im Jahr 2007 wurden hierzulande rund 33 Milliarden Euro Umsatz mit entsprechenden Produkten gemacht. 2015 könnte das Weltmarktvolumen bereits bei drei Billionen Euro liegen, schätzen Experten.

Sollte sich allerdings herausstellen, dass Gesundheitsschäden nachweislich durch Nanomaterial ausgelöst wurden, droht ein massiver Imageverlust der "Zwergenwelt". Viele in diesem Bereich tätige Unternehmen sind aus Universitäten hervorgegangene Start-ups, nicht wenige von ihnen finden sich in Berlin. Die kleinen Firmen suchen sich ihre Nische – und sind auf Investoren und damit auf Vertrauen angewiesen.