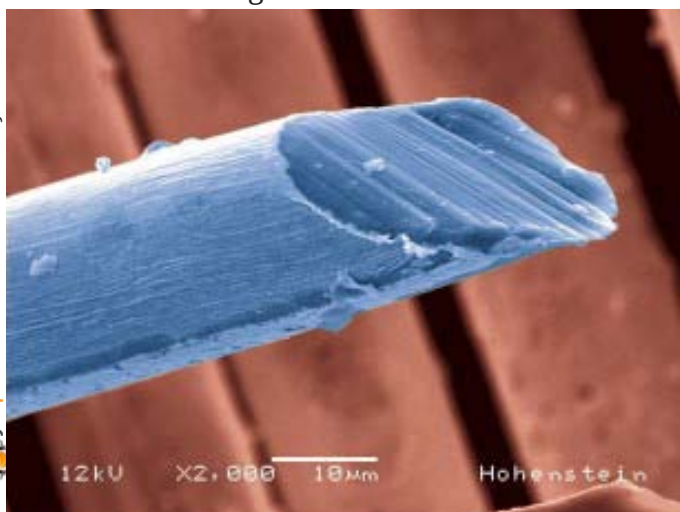


Autowaschen wie von Geisterhand | FORUM

Wenn sich Autos selber waschen oder Erdbeeren in einer Box 20 Tage frisch bleiben, ist meist Nanotechnologie im Spiel. Während sich die Wirtschaft von den kleinen Partikeln riesige Gewinne verspricht, warnen Forscher vor den Risiken.

Davon träumt jeder Autofahrer: Anstatt der lästigen Wochenendtour in die Waschstraße beseitigt einfach der nächste Regenguss den wenigen Dreck. Der Nano-Autolack ist schmutzabweisend, kratzfest und natürlich lichtbeständig. So wird die Geldbörse geschont und die Umwelt gleich mit. Eine Utopie, fernab der Realität? Nein, eher kurz vor der Markteinführung. Nanos sind unsichtbare Winzlinge, anschauen lassen sie sich nur unter dem Elektronenmikroskop. Dennoch spielen sie in unserem Alltag eine immer größere Rolle. Rund 800 deutsche Unternehmen nutzen bereits die Nanotechnologie zur Herstellung ihrer Produkte. Das Saarland gehört dabei zu den führenden Bundesländern. Nanotechnologie gehört zu den Technologiefeldern, die im Land besonders gefördert werden.



Aufnahme einer Textilfaser mit Nanopartikeln, um den UV-Schutzfaktor zu erhöhen.

Laut Bundesforschungsministerium befinden sich aktuell über 1.000 Nano-Artikel auf dem Markt. Beispiele dafür sind Hygieneartikel, Kosmetika, Textilien, Medikamente, Farben. Und das ist erst der Anfang. Die Industrie erhofft sich von der Nanotechnologie innovative Produkte von der Medizin bis zur Umwelt. Wissenschaftler wollen mit ihrer Hilfe alles effizienter, schonender, kompakter, haltbarer oder leichter machen. Allein, die Sache hat einen Haken: Nanomaterial kann völlig andere Eigenschaften aufweisen als der gleiche Stoff in einer größeren Abmessung.

Über das Ausmaß möglicher Risiken der Nanotechnologie können natürlich erst nach erfolgter Sicherheitsforschung verbindliche Aussagen getroffen werden“, schreibt das Bundesforschungsministerium in seiner Broschüre Nanopartikel – kleine Dinge, große Wirkung“. So lapidar es klingt, die Risikoforschung über Nanomaterialien steht erst am Anfang. Forschungsgelder werden überwiegend für neue Anwendungen ausgegeben, in die Risikoforschung fließen in Deutschland nicht einmal vier Prozent der Mittel“, kritisiert Sarah Häuser, Expertin für Nanotechnologie beim BUND. In der Tat wurde die neue Technologie allein von der Bundesregierung 2010 mit 400 Millionen Euro gefördert, davon flossen aber nur 14 Millionen Euro in die Risikoforschung. Prognosen gehen von einem Weltmarktvolumen nano-optimierter Produkte von bis zu drei Billionen Dollar im Jahr 2015 aus.

Die Industrie soll sich auf den echten Nutzen, beispielsweise in der Umwelt- und Energietechnik, konzentrieren“, meint Holger Krawinkel vom Verbraucherzentrale Bundesverband. In der Tat darf hinterfragt werden, ob dem Verbraucher eine Frischhaltebox gefehlt hat, in der dank eingesetztem Nanosilber Erdbeeren angeblich 20 Tage lang frisch bleiben. Oder ob Sportsocken und Unte-

Autowaschen wie von Geisterhand | FORUM

rwäsche unbedingt antibakteriell wirken müssen. Nanosilberpartikel sollten sinnvoll eingesetzt werden, wie etwa in der Medizin, andernfalls wäre in 25 Jahren der Weltvorrat an Silber aufgebraucht“, mahnt Wolfgang Dubbert vom Umweltbundesamt. Das ist längst nicht das einzige Problem, so Dubbert: Wenn die Textilien schlecht verarbeitet wurden, kann bei der ersten Wäsche bereits die Hälfte des Nanosilbers ausgewaschen werden.“ Und dann landet es im Klärwerk.

Wie wirken die Nanopartikel auf Mensch und Umwelt?

Wie wirken Nanos auf Mensch und Umwelt? Trotz der wachsenden Zahl an Produkten ist noch sehr wenig über mögliche Gefahren bekannt. Noch fehlen, mahnt das Umweltbundesamt an, rechtliche Vorgaben für die Erkennung und Bewertung spezifischer Risiken von Nanomaterialien. Weder die EU-Chemikalienverordnung REACH noch die EG-Biozid-Richtlinie oder die Novel-Food-Verordnung sind bislang darauf ausgerichtet. Andreas Tief, Sprecher des Bundesamtes für Verbraucherschutz, ergänzt: Kosmetika, die Nanomaterial enthalten, werden erst ab 2013 in der EU-Kosmetik-Verordnung erfasst. Für Textilien existieren keine speziellen Regelungen.“ Die EU hat sich zwar des Themas angenommen, Resultate werden aber noch einige Jahre auf sich warten lassen. Doch Carolin Kranz, Nano-Expertin bei BASF, geht es dennoch zu schnell: Vieles ist wissenschaftlich noch gar nicht geklärt, beispielsweise sollten die Ergebnisse der OECD-Forschungsprojekte abgewartet werden.“

Die Risikoforscher müssen sich zunächst standardisierte Methoden und Messtechniken erarbeiten. Auch die mangelnde Vergleichbarkeit vorliegender Forschungsergebnisse bereitet uns große Probleme“, berichtet Katja Nau, Biologin am Forschungszentrum Karlsruhe. Beispielsweise könne eine bestimmte Form von Kohlenstoff-Nanoröhrchen in der Lunge ähnlich schädlich wie Asbest wirken, andere Varianten dagegen nicht. Das Problem: Die Variationsmöglichkeiten eines einzigen Nanoma-

terials wie etwa Silizium-, Titan- oder Aluminiumdioxid sind enorm groß. Es ist die Aufgabe der Naturwissenschaftler, nicht jedes einzelne Nanomaterial zu untersuchen, sondern nach Regularien zu fahnden“, stellt Christoph Steinbach klar. Er ist Leiter des Projekts DaNa, angesiedelt bei der Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie in Frankfurt. In dem Projekt erfassen Wissenschaftler interdisziplinär die Forschungsergebnisse zu Nanomaterialien. Grund zur Panik sieht Steinbach nicht: Wenn eine Substanz wirklich gefährlich ist, wird sie eben vom Markt genommen.“



Im nanoTruck“ des Forschungsministeriums können sich Bürger über die Nanotechnologie informieren.

Bis die Risikoforscher in der Lage sind, Nanomaterialien als eindeutig gefährlich zu identifizieren, werden noch Jahre vergehen. BUND-Expertin Sarah Häuser hält fest: Zumindest bei Kosmetika, Sprays, Lebensmitteln und ähnlichen Produkten ist es legitim zu sagen, dass der Verbraucher gegenwärtig als Versuchskaninchen missbraucht wird.“ Schwarzmalerei? Das Bundesinstitut für Risikoforschung (BfR) empfahl den Herstellern von Produkten des täglichen Bedarfs bereits 2009 den Verzicht auf Silbernanos, bis die gesundheitliche Unbedenklichkeit der Produkte sichergestellt werden kann.

Trotzdem enthält gegenwärtig ein Viertel der käuflichen Nanoprodukte dieses Material. Biologin Katja Nau berichtet: Forschungsergebnisse zeigen, dass

Autowaschen wie von Geisterhand | FORUM

Nanosilber ab einer bestimmten Konzentration für Bakterien giftig ist.“

In einem sind sich die Forscher einig: Das größte Risiko für den Menschen geht von solchen Nanos aus, die sich als freie Partikel in Produkten befinden. DaNa-Projektleiter Christoph Steinbach nennt ein Beispiel: Cerdioxid wird Dieselkraftstoff beigelegt, um den Verbrennungsprozess zu beschleunigen. Es wird über den Auspuff direkt in die Luft freigesetzt. „Die menschliche Lunge ist grundsätzlich gegen Eindringlinge gewappnet, Fresszellen beseitigen schädliche Stoffe. Nanopartikel werden aufgrund ihrer winzigen Größe jedoch nur unzureichend entfernt. Laborversuche an Ratten zeigen mögliche Auswirkungen: Entzündungen der Lunge, Tumore, Überwindung der Blut-Hirn-Schranke.

Das Umweltbundesamt hat weitere Forschungsergebnisse zu potenziell gefährlichen Nanomaterialien ermittelt: Quantum Dots und Fullerene dringen leicht in die Haut ein. Partikel, die kleiner als 30 Nanometer sind, können bis in den Zellkern gelangen. Über den Blutkreislauf aufgenommene Partikel sind in Herz, Leber, Niere, Milz und Knochenmark transportierbar. Ob und welche Gefahren drohen, wenn sich die Nanomaterialien dort anreichern, wissen die Forscher bislang nicht. Für Langzeitfolgen ist die Erfahrung mit den Produkten noch zu kurz“, konstatiert Wolfgang Dubbert. Er sieht hier großen Forschungsbedarf. Das gilt erst recht für die Auswirkungen auf die Umwelt. Risikoforscher versichern, von Nanos gehe keine Gefahr aus, wenn sie fest eingebettet sind.

Christoph Steinbach denkt weiter: In einem Tennisschläger beispielsweise sind die Nanos eingebunden aber ungefährlich. Was aber passiert, wenn er kaputt geht und im Müll landet?“ Was passiert, wenn Nanos ausgewaschen werden und ins Abwasser gelangen, erodieren und in Boden oder Grundwasser sickern? Ein Beispiel: Mit Titandioxid kommen viele Verbraucher täglich in Kontakt, weil es in Zahncremes enthalten ist. Nach dem Zähneputzen wird die Zahncreme in die Abwasserkanäle gespült.

Henkel hat einen Nanoglasreiniger vom Markt genommen

Titandioxid scheint für den Menschen unbedenklich, wirkt aber auf Wasserflöhe bereits in geringen Mengen tödlich, haben Forscher herausgefunden. Gleiches gilt für Siliziumdioxid und Buckminsterfullerene, verwendet beispielsweise in Kosmetika. Andere Studien zeigen eine schädigende Wirkung bei Wassertieren durch Nanosilberpartikel. Auf das Wurzelwachstum von Nutzpflanzen wirken sich Aluminium- und Kupferpartikel negativ aus. Die Entsorgung muss geklärt werden“, sagt Carolin Kranz von BASF. Das Unternehmen produziert Kohlenstoff-Nanos für Autotanks aus Kunststoff. Die ausgedienten Tanks dürfen nicht mehr recycelt, sondern müssen verbrannt werden.

Wie geht es weiter? Einige Nano-Produkte verschwinden wieder vom Markt. So zog Henkel einen Glasreiniger zurück, Jack Wolfskin nahm Abschied von Nano-Textilien. Vor allem aber bewerben die Hersteller diese Produkte nicht mehr. Der Rückzug ist eine Reaktion darauf, dass die Verbraucher keine Nanos wollen“, erläutert Christoph Steinbach. Das Bundesinstitut für Risikoforschung hat herausgefunden, je näher die Verbraucher mit Nanomaterialien in Kontakt kommen, desto skeptischer beurteilen sie deren Einsatz. Sinnvoll wäre eine Kennzeichnung“, sagt Verbraucherschützer Holger Krawinkel, damit die Verbraucher wählen können.“ Ob die kommt, ist fraglich. Deshalb hat der BUND die Initiative ergriffen und eine Produkt-Datenbank auf seiner Homepage veröffentlicht. Unterdessen konstatiert die Bundesregierung in ihrem jüngst vorgestellten Aktionsplan Nanotechnologie 2015“, das Wissen um die Chancen und Risiken von Nanos sei in der Bevölkerung eher gering. Ein breites Informations- und Aktionsprogramm soll in den kommenden Jahren für Aufklärung sorgen.

Carina Herbst