

Laien unterschätzen Nano-Gefahren

Was die Bevölkerung von der Nanotechnologie hält, überrascht Soziologen und Psychologen. Bei der Bewertung des Risikos sind kulturelle Werte entscheidend.

Von **Barbara Vonarburg, Boston**

Neue Technologien stossen bei der breiten Bevölkerung oft auf Ablehnung. Viele Laien schätzen die Risiken höher ein als die Fachleute. Das trifft beispielsweise auf die Kernenergie und die Gentechnik zu und führte zu heftigen Kontroversen. Anders bei der Nanotechnologie. Sie ist eine der ersten Techniken, bei der die Experten besorgter sind als der Durchschnittsbürger. Zu diesem Schluss kommt Elizabeth Corley auf Grund von Umfragen. «Das ist ein unerwartetes Resultat», sagt die Professorin der Arizona State University in Phoenix. An der Jahrestagung der Amerikanischen Wissenschaftsgesellschaft (AAAS) in Boston zeigten Corley und Kollegen auf, was Testpersonen von der viel gepriesenen Zukunftstechnologie halten.

1000 zufällig ausgewählte Personen beantworteten im letzten Jahr in den USA am Telefon Corleys Fragen zur Nanotechnologie. 363 Experten äusserten sich per E-Mail. Eines der Resultate: Die Wissenschaftler waren unsicher, welche Probleme die neue Technologie für Gesundheit und Umwelt mit sich bringen könnte. 20 Prozent der befragten Forscher gaben an, dass möglicherweise neue Formen von Nano-Verschmutzung entstehen werden; mehr als 30 Prozent äusserten sich besorgt, dass die Technologie der Gesundheit schaden könnte.

Staatliche Richtlinien gefordert

Bei den Laien war dieser Anteil deutlich geringer. Sie fürchteten eher, dass Nano-Überwachungssysteme in ihre Privatsphäre eindringen und mehr Arbeitsplätze verloren gehen werden. Risiken, welche die Forscher weniger beunruhigten. Kaum überraschend war, dass prozentual mehr Wissenschaftler die Nano-Forschung für nützlich und moralisch vertretbar hielten,



BILD EMPA

Produktionsanlage von Nanopulver: Die Empa in Dübendorf investiert viel in die Sicherheit bei der Nanotechnologie-Forschung.

als dies bei den Laien der Fall war. Bei beiden Gruppen war aber fast die Hälfte der Meinung, es brauche staatliche Richtlinien.

Überraschende Risikoeinschätzung

«Hat die Bevölkerung Angst vor der Nanotechnologie?», fragte sich auch Steven Currall vom University College London. Seine Antwort: «Nein, die Leute sind ziemlich neutral.» Das habe eine Umfrage kürzlich ergeben. Der Professor für Management-Wissenschaft und Innovation wollte zudem wissen, welche psychologischen Faktoren die Bereitschaft der Konsumenten beeinflussen, Nano-Produkte zu benutzen. Dazu wurden Testpersonen befragt, welches von vier hypothetischen Produkten sie am ehesten kaufen würden. Zur Auswahl standen ein Medikament, eine Hautcreme, ein Autoreifen und ein Kühlgas für Kühlschränke. Bei allen Produkten waren die Vorzüge und die möglichen Nebenwirkungen oder Umweltbelastungen aufgelistet.

Currall hätte erwartet, dass das Medikament am wenigsten Chancen hätte. Denn nach dem Schlucken einer Pille

steckt die Nanotechnologie im eigenen Körper drin. Doch das Gegenteil war der Fall. Die Arznei wurde am meisten gewählt, vor dem Pneu und dem Kühlgas. Die Hautcreme hatte am wenigsten Erfolg. Die Menschen würden in ihrer Wahrnehmung Nutzen und Risiko nicht voneinander trennen und separat betrachten, schliesst Currall. «Sie sind vielmehr fähig, Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen.» Je grösser der mögliche Gewinn, desto mehr Risiken ist man bereit einzugehen.

Wer eine neue Technologie einsetzen will, behauptet oft, dass die Bevölkerung diese umso besser akzeptiert, je mehr sie darüber weiss. Auf den ersten Blick scheinen dies auch Umfragen zur Nanotechnologie zu bestätigen. «Doch das ist ein Trugschluss», sagt Dan Kahan von der Yale Law School im amerikanischen New Haven. Er hat die Umfragen genauer unter die Lupe genommen und festgestellt: Wer Bescheid weiss über Nanotechnolo-

gie und deren Risiken als gering einstuft, macht sich auch wenig Sorgen über privaten Waffenbesitz, Kernenergie, Genfood, das Internet oder Ehen zwischen Homosexuellen. Kahan schliesst daraus, dass diese Menschen relativ individualistische, marktfreundliche Werte haben. «Sie wollen Neues lernen, tun dies und haben es gern.»

Ein kürzlich durchgeführtes Experiment stützt diese These. Dabei teilte Kahans Team 800 Testpersonen in zwei Gruppen. Die eine hatte wenig Informationen über Nanotechnologie zur Verfügung, die andere erhielt eine ausgewogene Darstellung von Nutzen und Gefahren. Danach wurden beide Gruppen befragt, wie sie das Risiko der neuen Technologie einschätzten. Es zeigte sich, dass die besser informierte Gruppe keineswegs einheitlich positiver reagierte. Die einen hielten die Technik für ziemlich riskant, während andere sie als relativ gefahrlos einstufen. Entscheidend dabei waren die persönlichen kulturellen Werte.

Werte stehen im Vordergrund

Diese hatten die Forscher mit zwei Skalen ermittelt. Die erste zeigte, ob jemand für Hierarchien oder eher für Gleichheit in der Gesellschaft eintritt. Die zweite reichte von individualistisch bis zum Gegenteil kommunitaristisch. Während sich die Risikowahrnehmung bei den uninformierten Testpersonen wenig unterschied, bewerteten bei den Informierten die egalitären Kommunitaristen das Risiko deutlich höher als die hierarchischen Individualisten. Die Menschen würden Informationen durch Emotionen und Werte filtern, erklärt Kahan. Deshalb führten die zusätzlichen Angaben zu einer Polarisierung der Ansichten.

Weitere Untersuchungen von Kahan ergaben, dass die kulturellen Werte auch darüber entscheiden, ob Laien einem Experten trauen. «Die Menschen tendieren dazu, demjenigen Fachmann zu glauben, dessen Grundwerte am ehesten mit ihren eigenen übereinstimmen, egal, welche Meinung der Experte einnimmt», sagt Kahan. Diese Erkenntnis müsse bei der Risikokommunikation berücksichtigt werden.

Moralisch nicht akzeptabel

Dass dabei auch die Religion eine grosse Rolle spielt, vermutet der deutsche Kommunikationswissenschaftler Dietram Scheufele, der an der amerikanischen Universität von Wisconsin arbeitet. Er hat untersucht, wie sich die USA und Europa in der öffentlichen Wahrnehmung der Nanotechnologie unterscheiden. Resultat: Viele Amerikaner halten die neue Technologie für moralisch nicht akzeptabel. In einer Umfrage unter gut 1000 Erwachsenen in den USA hatten nur knapp 30 Prozent keine moralischen Bedenken. In Frankreich dagegen hielten über 70 Prozent die Nanotechnologie für moralisch problematisch, in Deutschland waren es über 60 Prozent, in Grossbritannien 54 Prozent.

«Die USA sind ein Land, in dem Religion eine wichtige Rolle im Leben der Menschen spielt», erklärt Scheufele. Die Leute denken, die Forscher würden «Gott spielen», wenn sie neue Materialien erschaffen, die es in der Natur nicht gibt. «Europäische Länder haben eine viel weltlichere Sicht.»

Nanotechnologie für moralisch problematisch, in Deutschland waren es über 60 Prozent, in Grossbritannien 54 Prozent. «Die USA sind ein Land, in dem Religion eine wichtige Rolle im Leben der Menschen spielt», erklärt Scheufele. Die Leute denken, die Forscher würden «Gott spielen», wenn sie neue Materialien erschaffen, die es in der Natur nicht gibt. «Europäische Länder haben eine viel weltlichere Sicht.»

Nanotechnologie für moralisch problematisch, in Deutschland waren es über 60 Prozent, in Grossbritannien 54 Prozent. «Die USA sind ein Land, in dem Religion eine wichtige Rolle im Leben der Menschen spielt», erklärt Scheufele. Die Leute denken, die Forscher würden «Gott spielen», wenn sie neue Materialien erschaffen, die es in der Natur nicht gibt. «Europäische Länder haben eine viel weltlichere Sicht.»

Die Religion spielt in den USA bei der Beurteilung von Risiko eine Rolle.

STICHWORT

Nano

Ein Nanometer ist ein Milliardstelmeter. Dies ist der Grössenbereich von Atomen und Molekülen. Mit Nanotechnologie hergestellte Materialien haben oft völlig neue physikalische, chemische und biologische Eigenschaften. Nanoprodukte können deshalb stärker, leichter oder effizienter sein. Dazu zählen Sonnencremes, Lebensmittelverpackungen, die Bakterien töten, schmutzabweisende Kleider oder kleinere Computer und bessere Tennisrackets. Dank Nanotechnologie möchte man auch Krankheiten besser heilen und Umweltschäden effizienter beheben. Die gleichen Eigenschaften, die nützlich sind, könnten sich aber auch als schädlich erweisen. Man nimmt an, dass einige Nanomaterialien möglicherweise gefährlich sind, wenn man sie einatmet. (bva)

Das Geschäft mit Winzlingen, die niemand richtig kennt

Die Forschung weiss wenig über die Gefahren der Nanotechnologie. Die Schweiz will bei der Risikoabschätzung vorsprechen.

Von **Martin Läubli**

Die Perspektiven sind verlockend: Glasversiegelungen verhindern Schmutzablagerungen. Titanoxid in Sonnencremes garantiert einen Ganzkörperschutz gegen gefährliche UV-Strahlen. Vitaminzusätze in Nahrungsmitteln, eingepackt in Nanokapseln, erhöhen die Wirkung. Silberpartikel in den Kunstfasern von Textilien helfen gegen Schweißgeruch.

In sieben Jahren, so schätzen Wissenschaftler, enthalten 15 Prozent aller Produkte auf dem Markt Nanosubstanzen (siehe «Stichwort»). Das Marktvolumen, so heisst es in einem Papier des Europäischen Patentamts, dürfte dann weltweit auf über 1000 Milliarden Euro anwachsen.

Trotz dieses rasanten Wachstums gibt es bisher praktisch kein gesichertes Wissen, wie diese ultrakleinen Partikel auf die Gesundheit des Menschen und die Umwelt wirken. Hinweise geben Studien aus der Arbeitsmedizin und der Lufthygiene. Was passiert zum Beispiel, wenn Silberpartikel aus Kleidern ausgewaschen werden? Für Wasserlebewesen seien diese Nanosubstanzen hochgiftig, hatte 2006 die «Washington Post» eine amerikanische Umweltorganisation zitiert. Für den Menschen ist die Lunge das kritische Organ. Was Nanopartikel anrichten können, weiss man von den Russpartikeln aus Dieselmotoren. Diese können beim Einatmen in die Lungenbläschen und von dort sogar über die dünne Luft-Blut-Gewebschranke bis ins Blut vordringen. Nanopartikel zum Beispiel aus Titanoxid, so zeigt

eine Empa-Studie, können den Stoffwechsel in menschlichen Lungenzellen kurzfristig verändern. Nanoteilchen können durch Abrieb, Korrosion oder auch durch Alterung aus Produkten in die Luft gelangen.

Das Problem ist in der Schweiz erkannt. Die Bundesämter für Umwelt und Gesundheit erarbeiten derzeit zusammen mit Experten, Politikern, Umweltverbänden und Konsumenten einen Aktionsplan zuhnden des Bundesrats. «Wir sind im Vergleich zur EU bereits sehr weit, wir haben aus der emotional geführten Diskussion um die Gentechnik gelernt», sagt der Experte für Nanotechnologie Christoph Meili von der Innovationsgesellschaft in St.Gallen. Der Aktionsplan soll sicherstellen, dass in der Schweiz potenzielle Risiken minimiert und wissenschaftliche Grundlagen zur Risikobeurteilung geschaf-



Wasser abweisende Nanooberfläche.

stellen, dass in der Schweiz potenzielle Risiken minimiert und wissenschaftliche Grundlagen zur Risikobeurteilung geschaf-

Neuer Weg gegen Immunkrankheit

Lausanner Forscher entdecken einen neuen Weg, um künftig Auto-Immunerkrankungen wie Multiple Sklerose zu behandeln.

Lausanne. – Ein Protein der Lymphozyten zeigt eine überraschende Funktion. Eine Forschungsgruppe an der Universität Lausanne unter der Leitung der Biochemikerin Margot Thome-Miazza hat kürzlich herausgefunden, dass die Protease MALT1 so genannte proteolytische Eigenschaften hat. Das heisst: Dieses Protein kann Teile von anderen Proteinen abschneiden.

Organabstossung verhindern

Dieser Vorgang, der in den Lymphozyten stattfindet, einem Bestandteil der weissen Blutkörperchen, stimuliert die Immunantwort gegen Tumore und Infektionen. Die Entdeckung der Schweizer Forschergruppe ermöglicht es, das Protein MALT1 medikamentös zu hemmen. Das könnte, so die Forscher, essenziell sein für die zukünftige Behandlung von Auto-Immunkrankheiten wie Multipler Sklerose oder Jugend-Diabetes. Es könne damit aber auch verhindert werden, dass Organe nach einer Transplantation abgestossen werden.

Die Forschergruppe entdeckten die Eigenschaft von MALT1 nach jahrelanger erfolgloser Forschung, wie das Protein molekular wirkt. Die Erkenntnisse werden in der renommierten Fachzeitschrift «Nature Immunology» publiziert.

Die Forschungsarbeit wird von der Schweizer Krebsliga finanziell unterstützt. Die Lausanner Wissenschaftler haben bereits einen Stoff für MALT1 entwickelt, der es erlaubt, die Aktivität isolierter T-Lymphozyten experimentell zu hemmen. Als nächstes suchen die Forscher der Abteilung Biochemie der Universität Lausanne jetzt Industriepartner, um auch eine therapeutisch nutzbare Substanz zu finden. (SDA/TA)

Netzhautprothese eingepflanzt

Genf. – Ein Ärzteteam der Augenklinik des Universitätsspitals Genf hat vor einer Woche zum ersten Mal in Europa einem Blinden eine Netzhaut-Prothese eingepflanzt, wie das Universitätsspital gestern Montag mitteilte. Damit soll der blinde Mann in Zukunft wieder ein wenig sehen können. Bei der Prothese handelt es sich um einen elektronischen Stimulator, der auf die kaputte Netzhaut gepflanzt wird. Das extrem dünne Implantat besteht aus 60 Elektroden und soll beschädigte Zellen ersetzen, mit denen Gesunde normalerweise Licht empfinden. Das Implantat wurde von der kalifornischen Firma Second Sight hergestellt. Kollegen aus Los Angeles und Paris assistierten den Genfer Ärzten bei der Operation. Dem Patient gehe es gut. Angaben über seine Sehfähigkeit hat das Spital noch nicht öffentlich gemacht. (SDA)

Energiekraftwerk der Pflanzen nachgebaut

Boston. – Forscher in den USA haben die Kraftwerke in den grünen Blättern von Pflanzen nachgebaut, die Sonnenstrahlen zur Energiegewinnung nutzen. Das Minikraftwerk ist an der Jahrestagung des US-Wissenschaftsverbandes AAAS vorgestellt worden. Der Prototyp des künstlichen Energieumwandlers sei zwar noch ineffizient, berichtete Thomas Mallouk von der Penn State University. Doch es seien Systeme denkbar, die 10 bis 15 Prozent der Sonnenenergie umwandeln. Das entspricht etwa der Grössenordnung heutiger Solarzellen. Das winzige Solarkraftwerk sammelt Sonnenenergie und nutzt die Energie zur Wasserspaltung, wie dies auch in Blättern geschieht. (SDA)

Fische helfen tropischer Palmenart zu überleben

Sao Paulo. – Im brasilianischen Feuchtgebiet Pantanal helfen Fische bei der Ausbreitung tropischer Baumarten. Sie fressen die Früchte der Bäume und scheiden die Samen an anderer Stelle wieder aus, berichten Forscher von der São-Paulo-Universität im Journal «Biotropica». Eine Palmenart (Bactris glaucescens) sei für ihre Ausbreitung vermutlich sogar fast ausschliesslich auf den Pacu (Piaractus mesopotamicus) angewiesen. Dies müsse künftig auch bei der Fischerei und deren Regulation in der Region berücksichtigt werden. (DPA/FWT)