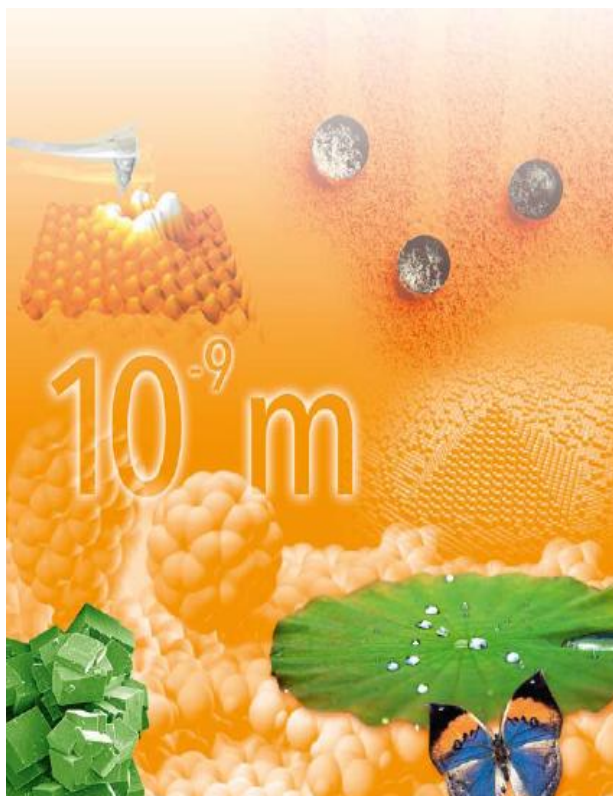


Dokumentation des Workshops
“Verantwortlicher Umgang mit Nanomaterialien”

17. September 2008, Berlin

von Dr. Ralph Ahrens (freier Journalist)



Workshop 10 der Reihe

“Gesprächsstoffe – Dialog zu Chemikalien, Mensch und Umwelt”

Eine gemeinsame Initiative von:

Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI)

und

Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE)

Frankfurt am Main, 27. November 2008

Verantwortlicher Umgang mit Nanomaterialien

Nanotechnologie sei für die deutsche Chemieindustrie ein ganz wichtiges Innovationsfeld. Das hat Gerd Romanowski am 17. September 2008 zu Beginn des zehnten Workshops Gesprächsstoffe in Berlin betont. Die Forschung sei in Deutschland weltweit Spitze gemeinsam mit der in Japan und den USA. *„Das soll auch so bleiben und wenn möglich ausgebaut werden“*, hofft VCI-Geschäftsführer Romanowski.

Das Besondere an der 'Nanotechnologie' ist, dass winzig kleine chemische Strukturen völlig neue Eigenschaften haben können. Sie werden etwa eingesetzt, um 'selbst reinigende' Oberflächen oder stabilere Kunststoffe herzustellen. Sie können helfen, Computer bei gleicher Leistungsfähigkeit zu verkleinern und helfen, in der Medizin Implantate mit dem menschlichen Körper verwachsen zu lassen. Nanotechnologie ist eine Querschnittstechnologie – mit großem Potential, meint Edeltraud Glänzer, Vorstandsmitglied der Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE). Sie verweist auf die Prognos-Studie 'Stand und Perspektiven der Beschäftigung in der Nanotechnologie in Deutschland' von 2007. Danach forschen und arbeiten in Deutschland zurzeit 35.000 bis 50.000 Beschäftigte mit Nanomaterialien und jährlich können 10.000 bis 15.000 hinzukommen. *„Es geht um die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands, die Sicherung und den Aufbau von Arbeitsplätzen“*, so Glänzer.

Wegen neuen Eigenschaften stellt sich aber auch die Frage, ob und wenn ja wie gefährlich die winzigen Partikel für Mensch und Umwelt sind. Die chemische Industrie nimmt diese Frage ernst, betont Gerd Romanowski – und der VCI und die IG BCE stellen sich der Diskussion. Am zehnten Gesprächsstoffe-Workshop nahmen rund 70 Fachleute aus Politik, Verwaltung, Wissenschaft, Wirtschaft, Gewerkschaften sowie Umwelt- und Verbraucherverbänden teil. Sie diskutierten lebhaft und kontrovers über den sicheren Umgang mit Nanopartikeln.

1. Nano ist nicht gleich Nano

„Nanopartikel können, aber brauchen keine veränderten physikalischen, chemischen oder biologischen Eigenschaften im Vergleich zu größeren Partikeln haben“, betont Gaby-Fleur Böhl, Stellvertreterin des Präsidenten des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR). Wenn Chemikalien Strukturen im Nano-Maßstab bilden, haben sie oft messbar andere Eigenschaften. Sie können dann etwa Strom oder Wärme besser leiten oder Membranen leichter durchdringen. Andere Nanopartikel weisen eine spezielle Reaktionsfähigkeit auf. Ein Beispiel sei das Edelmetall Silber, meint Patricia Cameron vom Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), *„das in Nanoformat als Biozid gegen Schimmelpilze eingesetzt wird“*.

Wann aber gilt eine chemische Struktur als Nanopartikel? Die Internationale Standardorganisation ISO hat in der Vornorm „Nanopartikel – Terminologie und Definition“ (ISO TS 27687) eine vorläufige Definition veröffentlicht. Danach wird von einem Nanopartikel gesprochen, wenn ein Teilchen in allen drei Dimensionen kürzer als 100 nm ist. Diese Schwelle von 100 nm beinhaltet einen Sicherheitsfaktor von 10 bis 20, erklärt Markus Pridöhl, Nanofachmann der Firma Degussa Evonik. *„Die bekannten Nano-Effekte gehen von Partikeln aus, die kürzer als 10 nm sind.“* Zum Größenvergleich: Haare sind etwa 50 bis 70 µm dick, Viren haben Durchmesser von 20 bis 450 nm, Eiweißmoleküle von 5 bis 50 nm.

Die 100 nm seien aber als Schwellenwert zu gering, meint Patricia Cameron, BUND. Größere Aggregate von Chemikalien, die auch Nano-Eigenschaften aufweisen, könnten übersehen werden. Der BUND empfiehlt, vorsorglich alle Teilchen kleiner 300 nm als Nanopartikel zu bezeichnen. Cameron verweist

darauf, dass die US-Lebens- und Arzneimittelbehörde FDA (**F**ood and **D**rug **A**dministration) bei Strukturen kleiner als 1.000 nm (= 1 µm) von Nano spricht.

Der erste „Nanounfall“ war keiner

Im Jahr 2006 löste das gerade neu eingeführte Badversiegelungsspray „Nano Magic“ bei einigen Personen schwere Atemwegsprobleme aus. Das Spray habe aber nachweislich keine Nanopartikel enthalten, erklärt Gaby-Fleur Böhl vom **Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)**. Der Hersteller habe sein Produkt fälschlicherweise mit dem Begriff Nano beworben.

2. Nano in der Praxis

Auf dem Workshop wurde an vier Anwendungsbeispielen gezeigt, welche Einsatzmöglichkeiten es für die Nanotechnologie und den Einsatz von Nanomaterialien gibt. Die Beispiele zeigen auch, wie wichtig den Unternehmen BASF, Bayer und Henkel sowie der Lackindustrie die Sicherheit ihrer Mitarbeiter und der Verbraucher sowie der Schutz der Umwelt ist.

Als erstes stellte Barbara-Christine Richter, Bayer MaterialScience, Kohlenstoff-Nanoröhrchen (Baytubes®) vor. Dietmar Eichstädt erläuterte danach die Vorzüge von Nanostrukturen für die Lackindustrie. Als Drittes präsentierte Eberhard Schrader, Henkel, einen Glasreiniger, in dem amorphe Kieselsäure in Nanoformat das Putzen erleichtert. Am Ende stellte Carolin Kranz, BASF, eine auf Nanotechnologie basierte schmutzabweisende Textilbeschichtung aus Siliziumdioxid vor. Die Beispiele sind im **Anhang (bzw. Link im Internet)** erläutert.

Der Lotuseffekt in Kürze

Dass selbstreinigende Blätter der Lotuspflanze keine glatte Oberfläche haben, ist seit den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts bekannt. „*Hochauflösende Mikroskope zeigten, dass Noppen mit Nanostrukturen den Selbstreinigungseffekt hervorrufen*“, erklärt Carolin Kranz von der BASF. Zwischen den Noppen bilden sich Luftpolster. Wassertropfen haften daher kaum an der Oberfläche, rollen stattdessen herunter und nehmen dabei Schmutzpartikel mit. Auch diese Partikel können nur leicht anhaften, „*da es kaum Möglichkeiten für Van-der-Waals-Kräfte gibt*“, ergänzt Kranz.

„*Jetzt habe ich verstanden, wie mit diesen schwachen Bindungskräften der Standort Europa gesichert werden kann*“, meinte die studierte Chemikerin Anja Klauk von der EU-Kommission.

3. Von Risikowahrnehmung, Transparenz und Information

3.1. Unterschiedliche Wahrnehmung der Risiken

Experten und Laien nehmen die Risiken von Nanopartikel unterschiedlich wahr, erklärt Gaby-Fleur Böhl vom **Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)**. Das BfR hatte 2006 eine Delphi-Befragung durchgeführt und dabei 100 Fachleute befragt – jeweils ein Drittel von ihnen kam aus der Wirtschaft, der Wissenschaft sowie aus nicht-Regierungsorganisationen und Versicherungen. Die Mehrheit dieser Experten hat erwartet, dass

mehr und mehr Nanomaterialien in immer mehr Anwendungsfeldern eingesetzt werden. Bedenken für die menschliche Gesundheit sehen sie vor allem dann, wenn Partikel wie Kohlenstoffröhrchen (Carbon Nanotubes), Fullerene, Titandioxid oder Zinkoxid eingeatmet werden. Sind Nanopartikel in einer Matrix gebunden oder befinden sie sich in einer Flüssigkeit, erwarten sie kein ernsthaftes Gesundheitsrisiko.

Teilnehmer des 10. Workshops Gesprächsstoffe **Unrealistischer Asbestvergleich**

Einige Nanoröhrchen aus Kohlenstoff gelten als besonders gefährlich. Sie können nach einer Studie, die das Wissenschaftsmagazin Nature Nanotechnology im Mai 2008 veröffentlichte, zu ähnlichen Gewebeveränderungen wie Asbestfasern führen (*). Gaby-Fleur BöL, BfR, hinterfragte aber die Bedeutung dieser Untersuchung: *„Wir sprechen davon, dass Kohlenstoffröhrchen eine inhalative Gefahr darstellen können, doch die Forscher haben die Röhrchen in die Bauchhöhle von Mäusen injiziert.“* (*) Nature Nanotechnology 3, 423 – 428, 2008

Die Bevölkerung nehme Nanotechnologie gut auf, meint Gaby-Fleur BöL. Sie verweist auf eine repräsentative Befragung von 1.000 Personen in 2007. Doch die positive Grundstimmung gegenüber der Nanotechnologie müsse nicht so bleiben, warnt Gaby-Fleur BöL. Die Umfrage zeigt auch, dass sich zwei Drittel der Befragten unzureichend von Regierung und Politik geschützt fühlen.

Gut von der Bevölkerung akzeptiert sind technische Anwendungen wie die Oberflächenpflege eines PKW mit hochkratzfestem Lack. Misstraut werde Partikeln, mit denen Menschen etwa im Lebensmittelbereich und Kosmetika direkt in Kontakt kommen würden – auch wenn diese nicht eingeatmet werden und daher nach aktuellem Wissensstand ungefährlich sein sollten, betont BöL. Dieses negative 'feeling' vor möglichen Gefahren sei aber verständlich. *„Wenn etwas sehr nah an unseren Körper kommt, haben wir die größten Befürchtungen.“*

Gaby-Fleur BöL verweist auf Unterschiede in der Risikowahrnehmung: Die Befragten würden Nanopartikel in Kosmetika eher akzeptieren als im Bereich Lebensmittel. Eine Erklärung dafür hat Monika Büning von der Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv). Die Kosmetikindustrie habe aktiv über Risiken kommuniziert. *„Es ist mittlerweile bei vielen Bürgern angekommen, dass Titandioxid nicht durch die gesunde Haut dringt.“* Das Misstrauen gegenüber Nanopartikeln im Lebensmittelbereich werde sich aber ändern, glaubt Gaby-Fleur BöL. Sie freut sich, dass der Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde (BLL) als Dachverband der Lebensmittelindustrie in den Dialog um Nanotechnologie eingestiegen ist.

Edeltraud Glänzer, IG BCE hofft sehr, dass die Grundstimmung in der Bevölkerung positiv bleibt und die Akzeptanz vielleicht sogar noch zunimmt. *„Dazu müssen die Einsatzmöglichkeiten in ihrer ganzen Bandbreite deutlich gemacht werden.“* Dazu müsse sachlich und kritisch über Chancen und Risiken diskutieren werden, betont Glänzer. Eine unsachliche Debatte könne dazu führen, dass die Akzeptanz sinkt – so wie es aus ihrer Sicht mit der Bio- und Gentechnologie geschehen ist.

3.2 Sichere Produkte und mehr Informationen

Die Debatte um Nano sei unausgewogen, meint Monika Büning von der Verbraucherzentrale Bundesverband (vzbv). Über Chancen werde zuviel, über Risiken zu wenig gesprochen. *„Wer im 'nanoTruck' – dem doppelstöckigen Wissenschaftsbus des Bundesforschungsministeriums – das Wort*

‘Risiko’ sucht, kann lange suchen.“ Das gelte auch für Unterrichtsmaterialien, die von der Industrie bereitgestellt werden.

„Verbraucher kommen sicherlich heute schon in großen Mengen mit Nanopartikeln in Kontakt.“ Monika Büning verlangt daher als Verbraucherschützerin, das Vorsorgeprinzip anzuwenden, den Bürgern die Wahlfreiheit zu geben sowie mehr Risikoforschung.

- *„Bevor Produkte auf dem Markt kommen, muss nachgewiesen sein, dass sie sicher sind.“* Es macht Monika Büning besorgt, wenn Industrievertreter erklären, ihre Produkte werden erst nach Markteinführung weiteren Sicherheitstests unterzogen. Der vzbv fordert daher, Nanomaterialien und Produkte, die Nanomaterialien enthalten, vorsorglich zu registrieren. Gerd Romanowski, VCI, erwiderte jedoch, dass Unternehmen die Sicherheit ihrer Produkte im Lichte neuer Erkenntnisse oder Fragestellungen immer wieder neu überprüfen.
- *„Jeder Verbraucher muss selber entscheiden können, ob er Produkte konsumieren möchte, die Nano enthalten“*, erklärt Büning. Produkte sollten gekennzeichnet sein – etwa durch ein Label auf dem Etikett mit den Inhaltsstoffen. Es sollte klar und deutlich gekennzeichnet werden. Ein Labelschubel sei jedoch zu vermeiden. In Verbraucherschutzkreisen wird auch über ein Nanofrei-Label nachgedacht.
- Finanzielle Mittel für die Risikoforschung müssen aufgestockt werden.

Kommen Politik und Wirtschaft diesen Forderungen nach, würde das die Glaubwürdigkeit erhöhen, glaubt Monika Büning: *„Denn werden Dinge erst hochgejubelt und dann passiert etwas, dann ist es Aus mit der Industrie und auch Aus mit den Arbeitsplätzen.“*

3.2.1 Auf dem Weg zu einem Nano-Produktregister

Ein Überblick, wer wo Nanopartikel einsetzt, kann sinnvoll sein, meint Uwe Lahl vom **Bundesumweltministerium** (BMU). Die Chemieindustrie ist dafür offen. *„Den Wunsch nach Transparenz und Information nehmen wir ernst“*, sagt Gerd Romanowski. Der VCI-Geschäftsführer hält jedoch die weiterverarbeitende Industrie für den eigentlichen Ansprechpartner. *„Wir können sicherstellen, dass die sicherheitsrelevanten Informationen an unsere Kunden weitergeben werden“*, betont VCI-Geschäftsführer Romanowski. Was die Kunden jedoch mit den Produkten tun, *„wissen wir nur eingeschränkt“*.

Auf dem Berliner Workshop wurde kurz angerissen, wie ein Nano-Produktregister aussehen könnte. Uwe Lahl hält es für möglich, dass Unternehmen eine Behörde regelmäßig darüber informieren, wo sie diese Materialien einsetzen und welche Sicherheitsprüfungen sie durchgeführt haben. Die Wirtschaft könne aber auch versprechen, Daten zu ihren Produkten in einer Datenbank zu hinterlegen, meint Gaby-Fleur Böhl vom **Bundesinstitut für Risikobewertung** (BfR). *„Dort würde nachlesbar sein, welches Produkt welche Nanopartikel enthält.“* Diese Datenbank würde aus ihrer Sicht eine gute Marktübersicht geben, *„weil jede Firma, die was auf sich hält, die Basisdaten liefern würde“*. Eine vergleichbare Datenbank existiert bereits in den USA. Sie wird dort Woodrow Wilson Center in Washington D.C. betrieben.

Die Öffentlichkeit sollte auch Zugang zu dem Nano-Produktregister haben, betont Monika Büning von der **Verbraucherzentrale Bundesverband** (vzbv). In welchem Umfang, darüber könne diskutiert werden. Uwe Lahl ergänzt, Transparenz ist für jede neue Technologie wichtig. *„Verbraucher haben zum einen das Recht zu wissen, ob ein Produkt Nanomaterialien enthält“*. Die Transparenz nütze auch den Unternehmen, die sich vom Einsatz der Nanopartikel Vorteile erhoffen. *„Denn das erhöht die Glaubwürdigkeit.“*

3.2.2 ... lieber ohne Nano-frei-Label

Die Idee eines 'Nano-frei'-Labels stieß auf Widerspruch. „*Es macht keinen Sinn, irgendwas als 'Nano-frei' zu bezeichnen, wenn noch gar nicht festgelegt ist, was 'nano' ist*“, erklärt Gaby-Fleur Böhl vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). Auch Gerd Romanowski, VCI, hält nichts von einer solchen Kennzeichnung. Ein 'Nano-frei'-Label impliziere etwa Gutes. „*Nano ist aber ist nicht per se gefährlicher als nicht-Nano.*“ Jeder Einzelfall sei einzeln zu betrachten.

Gaby-Fleur Böhl warnt auch davor, mit so einem Label die Verantwortung für die Sicherheit von Produkten auf Verbraucher abzuwälzen. „*Man könnte ja argumentieren, wenn ein Verbraucher ein Nanoprodukt falsch einsetzt und etwa einatmet, ist er selber schuld.*“ Das sahen Industrievertreter ebenso. Eberhard Schrader, Henkel, betonte, dass die Produktverantwortung beim Unternehmen liegt, „*auch ein Label kann die Entscheidung über die Sicherheit eines Produktes nicht auf Behörden oder Kunden übertragen*“.

Ergänzend wies Anja Klauk von der Generaldirektion Unternehmen der Europäischen Kommission darauf hin, dass sie kein besonderes Gefahrenlabel für Gefahren durch Nanopartikel für nötig halte. Die existierenden Regeln und Gesetze würden ausreichen. Sie gibt ein Beispiel: „*Ist die Nanoform einer Chemikalie akut toxisch, dann gilt dieses Produkt als akut giftig und wird so eingestuft und gekennzeichnet.*“

4. ... auf dem Weg zu mehr Wissen und mehr Sicherheit

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) sowie das Umweltbundesamt (UBA) haben eine gemeinsame Forschungsstrategie erarbeitet. Sie sehen laut BfR-Vizepräsidentin Gaby-Fleur Böhl in drei Bereichen Forschungsbedarf.

Es müssen genormte Messtechniken entwickelt werden, um Nanopartikel etwa in Kosmetika und Lebensmitteln vernünftig bestimmen und charakterisieren zu können, sowie standardisierte Methoden, um etwa messen zu können, ob und wie ein Arbeitsplatz mit Nanopartikeln belastet ist. Daneben fehlt Wissen, um Nanopartikeln abschließend toxikologisch bewerten zu können. Geklärt werden müsse etwa, unter welchen Umständen winzig kleine chemische Aggregate durch die Haut dringen können oder ob sie in Magen und Darm verdaut oder resorbiert werden. Oft ist auch noch unbekannt, ob und wenn ja wie giftig einzelne Nanopartikel sind.

Ganz unwissend sind Fachleute aber nicht, meint Gaby-Fleur Böhl. So ist aus der Risikobewertung von Kosmetika bekannt, „*dass Trennmittel wie Silizium-, Titan- oder Zinkoxid bei intakter Haut keine Gefahr darstellen*“. Und viele Nanopartikel werden gemessen und charakterisiert. Doch wie vertrauenswürdig sind diese Daten, fragt Uwe Lahl vom Bundesumweltministerium (BMU): „*Viele Ergebnisse werden verwendbar sein, manche aber nicht.*“ Es fehlten ausreichend Testsysteme in ausreichender Qualität.

Ein Beispiel: Henning Wriedt von der Hamburger Beratungs- und Informationsstelle Arbeit & Gesundheit interessiert sich für die Nachweisgrenze von Nanoröhrchen aus Kohlenstoff. Er zieht den Vergleich zum Asbest: „*Bei 10.000 Fasern pro Kubikmeter gehe ich von einer geringen Exposition aus und würde sagen, da ist ein geringes Risiko.*“ Art und Zahl der Nanoröhrchen lassen sich heute aber nur aufwändig feststellen. Die Firma Bayer beispielsweise engagiert sich bei der Entwicklung von Methoden zum Nachweis von Nanomaterialien. Für die eigenen Baytubes liegt die Nachweisgrenze zurzeit bei 0,5µg/m³, erklärt Barbara-Christine Richter, Bayer MaterialScience. Aufgrund der bekannten toxikologischen Erkenntnisse ist dieses

auf Masse bezogene Verfahren für Baytubes angemessen, meint Richter. Eine spezielle Charakterisierung der Nanoröhrchen kann zusätzlich mit bildgebenden Verfahren erfolgen.

Auch in anderen EU-Staaten, den USA, Japan und Australien wird kontrovers über Chancen und Risiken von Nanopartikeln diskutiert. Daher bietet sich ein weltweit abgestimmtes Vorgehen an, sagt Uwe Lahl. Die Organisation für Entwicklung und Zusammenarbeit der Industriestaaten OECD hat sich daher bereit erklärt, die Risikobewertung zu harmonisieren. Das konkrete Arbeitsprogramm soll im März 2009 stehen und in den beiden folgenden Jahren umgesetzt werden. Das BMU hat sich bereit erklärt, die Risikobewertung von Titandioxid (TiO₂) in Nanoform zu übernehmen und sich an der von Nanosilber zu beteiligen.

5. Reicht REACH, um Nanos zu regulieren?

Keine Frage: Die winzig kleinen Nanopartikel mit ihren oft neuen Eigenschaften können ein besonderes Risikopotential aufweisen. Umstritten war auf dem Berliner Workshop jedoch, ob die neue EU-Chemikalienverordnung zur Anmeldung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) ausreicht, um die eventuellen neuen Risiken für Mensch und Umwelt zu erfassen und zu bewerten.

„REACH gilt uneingeschränkt für Nanomaterialien“, erklärt Anja Klauk von der Generaldirektion Unternehmen der EU-Kommission auf dem Berliner Workshop. Stellt ein Chemieunternehmen eine Substanz auch in ihrer Nanoform her, sollte es die Risiken dieser Aggregate getrennt beurteilen. Klauk verweist dazu auf die Empfehlung des ‘Wissenschaftlichen Komitees der Kommission für neu identifizierte Risiken’ SCENIHR (**S**cientific **C**ommittee on **E**merging and **N**ewly **I**dentified **H**ealth **R**isks).

Nanomaterialien würden unter REACH risikoadäquat abgebildet, glaubt VCI-Geschäftsführer Gerd Romanowski. „In den Registrierdossiers müssen Hersteller und Importeure alle Einsatzgebiete benennen und behandeln – unabhängig von Form oder Aggregatzustand.“ Romanowski verweist zudem auf die Aktualisierungspflicht der Unternehmen: „Wird ein registrierter nicht-nanoskaliger Stoff plötzlich nanoskalig hergestellt, muss er nachträglich in das Registrierdossier aufgenommen werden.“

Für Uwe Lahl vom Bundesumweltministerium (BMU) genügen die Regeln unter REACH aber nur eingeschränkt. Die Verordnung werde sich beispielsweise gut nutzen lassen, um Risikoanalysen durchzuführen. „Aber wir werden das eine oder andere ergänzen und präzisieren müssen.“ Lahl hofft, dass dies möglich sein wird, ohne den Gesetzestext ändern zu müssen. „Wir sollten das auf der untergesetzlichen Ebene im Bereich der Leitfäden und im Bereich der Testsysteme hinbekommen.“

5.1 Die Kritik: Nanos werden nicht angemessen erfasst!

„Nanomaterialien werden in einem rechtsfreien Raum eingesetzt“, meint Patricia Cameron, Chemikalienexpertin des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschlands (BUND). Sie glaubt, die EU-Chemikalienverordnung REACH könne die Risiken der winzig kleinen Partikel nicht adäquat erfassen. Das Hauptproblem sei das Fehlen anerkannter standardisierter Testverfahren. Camerons Schlussfolgerung ist eindeutig: „Wir akzeptieren keine umweltoffenen und verbrauchernahen Anwendungen auf dem Markt.“ Sie verweist auf das REACH-Grundprinzip ‘ohne Daten kein Marktzutritt’ und wandelt es um in ‘ohne ausreichende Daten kein Marktzutritt’.

Sind Umweltverbände prinzipiell gegen Nanopartikel?

Stellt sich der BUND damit grundsätzlich gegen die Anwendung von Nanoprodukten, wollte Michael Weisbrodt, IG BCE, wissen. *„Es sollten keine Anwendungen erlaubt werden, in denen Nanomaterialien nicht fest in einer Matrix eingebunden sind, also leicht in die Umwelt gelangen und Verbraucher gefährden können“*, antwortete Patricia Cameron. Ohne Daten, die belegen, dass Nanopartikel sicher eingesetzt werden können, dürfe die Europäische Chemikalienagentur (EChA) in Helsinki daher nicht zulassen, dass Anwendungen als Nanopartikel registriert werden.

Gestehe der Umweltverband einigen Produkten schon eine Marktreife zu, erkundigte sich Weisbrodt weiter *„Es gibt sicherlich sichere Produkte etwa im Energiebereich oder bei Autolacken“*, erwidert Cameron. Problematisch sei jedoch der Einsatz im Lebensmittelbereich und tendenziell der in kosmetischen Produkten, auf Textilien sowie der von Nano-Silber etwa in Kühlschränken und Waschmaschinen.

Zudem befürchtet Patricia Cameron, dass viele Nanopartikel durch das Sicherheitsnetz von REACH fallen. *„Firmen werden vielfach weniger als 1 t von einem Nanopartikel herstellen.“* Sie überlegt, wie sie die winzig kleinen chemischen Aggregate am besten regulieren würde – als Altstoffe oder als neue Chemikalien. Beide Varianten hätten Vor- und Nachteile:

In der Altstoff-Variante würden Nanopartikel nicht gesondert im stoffbezogenen Registrierdossier betrachtet werden. Sie wären eine von vielen Anwendungen in diesem Registrierdossier. Der Vorteil: Die Tonnageschwellen werden damit leicht überschritten, damit steigen auch die Datenanforderungen. Patricia Cameron befürchtet jedoch, *„dass Nanomaterialien mit ihren neuen Eigenschaften nicht angemessen wahrgenommen werden“*. Werden Nanopartikel hingegen als Neustoff registriert, würden viele der winzig kleinen chemischen Aggregate gar nicht von REACH erfasst.

Patricia Cameron sieht einen Ausweg aus diesem Dilemma. *„Nanopartikel sollten unabhängig von der Herstellungsmenge registriert werden.“* Zudem sollten Hersteller von Nanopartikeln in jedem Fall einen Sicherheitsstoffbericht erstellen.

5.2 Die Antwort: Viele Anwendungen der Nanopartikel sind sicher!

VCI-Geschäftsführer Gerd Romanowski wehrt sich gegen den Eindruck, Nanopartikel befinden sich im rechtsfreien Raum. *„Kein Unternehmen darf Produkte vermarkten, die nicht sicher ist.“* Werde dagegen verstoßen, entstehen Haftungs- und Straftatbestände. Diese Prinzipien gelten auch für Nanopartikel, *„Daher sind die, die jetzt auf dem Markt sind, sicher!“*

„Ich teile die Ansicht von Herrn Romanowski weitgehend, dass die meisten Anwendungen sicher sind“, ergänzt Uwe Lahl vom Bundesumweltministerium (BMU). Viele auf dem Markt befindliche Produkte seien vernünftig getestet worden. Doch Lahl geht gleich einen Schritt weiter: *„Davon ausgehend muss man aber auch zumindest den Behörden offen legen können, wer wo was tut.“*

Zudem REACH enthalte viele Regeln unabhängig von jeder Mengenschwelle, betont Romanowski. Chemiefirmen müssen jede Substanz einstufen und kennzeichnen, sie müssen sicherheitsrelevante Informationen entlang der Lieferkette weitergeben und müssen sicherstellen, dass ihre Produkte sicher eingesetzt werden können.

6. Der Nanodialog der Bundesregierung

„Es geht um Glaubwürdigkeit“, betont Uwe Lahl, Leiter der Abteilung Umwelt und Gesundheit im Bundesumweltministerium (BMU). *„Unsere Vision war 2006, eine neue technische Entwicklung mit vielen Pro's und Con's rational durch die Untiefen gesellschaftlicher Prozesse zu bekommen.“* Das BMU rief daher die Nanokommission ins Leben. Dort sollte gemeinsam mit Fachleuten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Umwelt- und Verbraucherschutzorganisationen über Chancen und Risiken diskutiert werden. Die Kommission hat drei Arbeitsgruppen. Die erste beschäftigt sich mit Chancen für Umwelt und Gesundheit, die zweite mit der Risiko- und Sicherheitsforschung, die dritte erarbeitet einen Leitfaden für einen verantwortungsvollen Umgang.

Die Nanokommission will die Ergebnisse am 27. November 2008 in Berlin vorstellen. Uwe Lahl wollte der Konferenz nicht vorgreifen, machte aber auf dem Berliner Workshop generelle Anmerkungen. Die erste Arbeitsgruppe habe Grundlegendes diskutiert. Was sind realistische Chancen, was nur Versprechungen und was werbungswirksame Aktivitäten? Was sind nachhaltige Chancen und wie lassen sich Chancen bemessen? *„Diese Fragen müssen beantwortet werden, um glaubwürdig über Risiken kommunizieren zu können“*, glaubt Lahl.

Spannend war für ihn in der dritten Arbeitsgruppe, wie Wirtschaftakteure eigenverantwortlich mit dem Thema umgehen. Es habe zwar nicht alles in Harmonie stattgefunden, *„aber es wird ein Prinzipienpapier geben, das ich für ein gutes Papier halte“*. Für entscheidend hält Lahl jedoch, wie die Prinzipien mit Leben gefüllt werden. Der chemischen Industrie traut er dies zu, es gibt aber Industriebranchen, die sich nicht so intensiv mit Chancen und Risiken auseinandergesetzt haben. *„Wir müssen daher diskutieren, ob die Umsetzung dieses Papiers rechtlich unterstützt werden kann.“*

7. VCI-Empfehlungen für den sicheren Umgang mit Nanos

Die Chemische Industrie hat die Debatte um Chancen und Risiken der Nanotechnologie zum Anlass genommen, acht Leitfäden zum verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien herauszugeben. Der VCI will mit den Leitfäden vor allem kleinere Chemiebetriebe und Weiterverarbeiter von Chemikalien ansprechen. *„Die Leitfäden sind nicht in Stein gemeißelt“*, betont Gerd Romanowski, VCI-Geschäftsführer. Sie werden wenn erforderlich neuen Erkenntnissen angepasst und sind im Internet abrufbar unter <http://www.vci.de>.

Zwei der Leitfäden geben Hinweise zur Erfüllung der REACH-Verordnung. Ein Dritter beschäftigt sich insbesondere damit, wie mit Sicherheitsdatenblättern entlang der Lieferkette über Risiken von Nanomaterialien informiert werden soll. Der vierte Leitfaden behandelt Fragen des Arbeitsschutzes. Wie lässt sich etwa eine Belastung am Arbeitsplatz nachweisen und welche Atemschutzmaßnahmen sind für Nanomaterialien geeignet.

VCI-Geschäftsführer Gerd Romanowski hob auf dem Berliner Workshop zwei Aspekte hervor: *„Wir geben die klare Empfehlung, die Exposition am Arbeitsplatz solange zu minimieren bis Grenzwerte für bestimmte Nanopartikel am Arbeitsplatz festgelegt worden sind.“* Und Hersteller von Nanopartikeln sollten mehr über deren Eigenschaften preisgeben, als von der Chemikalienverordnung REACH verlangt wird, betont Romanowski. Die Hersteller sollten unter anderem die Oberflächenstruktur, die Partikelgröße und weitere physikalisch-chemische Eigenschaften messen.

Mit solchen Maßnahmen – wie dem sorgsamem Umgang mit Nanopartikeln und dadurch, dass mehr Daten erhoben werden als gesetzlich verlangt – will die Chemische Industrie ihren Beitrag dazu leisten, die positive Grundstimmung für die Nanotechnologie zu erhalten und vielleicht sogar auch zu erhöhen.

8. Schlussworte

Am Ende des Berliner Workshops betonte Rita Weber, IG BCE, den Wunsch nach Konsens. Es sei gut, Argumente auszutauschen und auch künftig auszutauschen. Dabei dürfe es aber nicht bleiben. *„Wir sollten gemeinsam überlegen, wie wir die Nanotechnologie verantwortungsvoll in Deutschland umsetzen können.“* Der Workshop habe aber auch gezeigt, dass im Bereich der Sicherheitsforschung noch viele Fragen beantwortet werden müssen. Rita Webers Hoffnung ist, dass über die kommenden Erkenntnisse über Gefahren und Risiken wieder gemeinsam offen und kritisch diskutiert werden könne. *„Dass nicht nur die für die einen Seite genehmen Ergebnisse hervorgeholt werden und die anderen heimlich in der Schublade verschwinden.“* Die Debatte sollte 'offen für alles sein', meint Weber. Nur so lässt sich ein verantwortungsvoller Umgang mit der Nanotechnologie nicht nur auf dem Papier, sondern auch in der Praxis erreichen.



Anhang

Beispiel 1

Baytubes® – Hochleistungswerkstoffe dank Nanoröhrchen aus Graphit

„Baytubes® erlauben neue technologische Anwendungen von Kunststoffen“, erklärt Barbara-Christine Richter von Bayer MaterialScience. Diese speziellen aus Kohlenstoff aufgebauten Nanoröhrchen sind mechanisch sehr belastbar. „*Sie können die Belastbarkeit von Polymeren erhöhen.*“ Werden diese Polymere in PKW oder Flugzeugen eingesetzt, helfen sie, Gewicht und damit Ressourcen und Treibstoff zu sparen. Mit Baytubes® können auch größere Windradflügel gebaut werden, die dem Wind mehr Angriffsfläche bieten, was den Wirkungsgrad der Windräder erhöht. Weil Baytubes® zudem Strom und Wärme gut leiten, denkt Bayer MaterialScience auch über Anwendungen zur Verkleinerung elektrotechnischer Bauteile nach. „*Das wären Anwendungen, die vielleicht schon in das nächste Jahrhundert hineinführen*“, meint vorsichtig Richter.

Der Durchmesser eines Baytube®-Röhrchens liegt im Nanobereich. Bei der Herstellung fallen sie jedoch als feste Agglomerate mit einem Durchmesser von etwa 500 µm an, erläutert Barbara-Christine Richter. „*Es fliegen also keine einzelne Röhrchen umher, sondern sie hängen aufgrund ihrer speziellen Verknäulung und ihrer Oberflächenspannung fest zusammen.*“ Baytubes® bestehen sozusagen aus Knäulen einer großen Anzahl verfilzter Nanoröhrchen.

Doch fraglos: Baytubes® bestehen aus Nanopartikeln „*und wir treffen alle Vorsorge, damit sicher umzugehen*“, betont Barbara-Christine Richter. Bayer MaterialScience stellt die Nanoröhrchen daher in einer geschlossenen Anlage her. Die Verfahrensschritte sind so aufeinander abgestimmt, dass bis zur Abfüllung und Versand eine Exposition der Mitarbeiter ausgeschlossen ist. Zudem behandelt das Unternehmen Baytubes® wie jede Chemikalie. „*Das heißt, wenn ich nichts weiß, teste ich*“, erklärt Richter. So hat das Unternehmen inzwischen die akute orale, dermale und inhalative Toxizität von Baytubes® untersucht. Ergebnis: negativ.

Zurzeit läuft eine Untersuchung zu möglichen subchronischen Effekten. Aus den Ergebnissen dieser Studie will Bayer MaterialScience einen spezifischen Arbeitsplatzgrenzwert für Baytubes® ableiten. „*Wir wollen damit unsere Arbeitnehmer entlasten*“, erläutert Barbara-Christine Richter. Zurzeit muss jeder Arbeitnehmer der mit dem Material in Kontakt ist vorsorglich angemessene Schutzkleidung, wie z.B. eine Filtermaske, tragen. „*Sinnvoll wäre aber, sagen zu können, ‘bis dorthin ist eine Exposition ungefährlich, ab dann muss Du Sicherheitsmaßnahmen treffen’.*“ Der Abschluss dieser Studie zu subchronischen Effekten ist im Frühjahr 2009 geplant.

Beispiel 2

Noppen und Glimmer für die Lackindustrie

Die Nanotechnologie bedeute für Lackhersteller etwas ganz Besonderes, meint Dietmar Eichstädt, Hauptgeschäftsführer der Deutschen Lackindustrie. Es eröffnet viele neue Möglichkeiten. *„Unsere Fachleute rechnen damit, dass wir 2020 etwa 20 Prozent unseres Umsatzes mit ‘Smart Coatings’ machen“* – also mit Beschichtungen, die neben Korrosionsschutz und farbigem Design zusätzliche Funktionen übernehmen. Und solche Farben und Lacke mit erwünschten Nebeneffekten würden im Wesentlichen auf Nanotechnologie basieren.

Dietmar Eichstädt nennt Beispiele. Zu kaufen sind Fassadenfarben mit selbstreinigendem Effekt. *„Von einer Wand, die mit solch einer Farbe gestrichen ist, kann Regen den ganzen Schmutz abspülen.“* Diese Farben enthalten zwar keine Nanopartikel, die Bindemittelmatrix kann aber so hergestellt werden, dass sich auf einer Fassade Noppen bilden, die den Lotuseffekt hervorrufen. Oder antibakterielle Farben. Sie enthalten oft Silber in Nanoform, das als Biozid wirkt und Bakterien tötet. *„Das ist für Krankenhäuser wichtig wie für Bäckereien, Metzgereien und andere lebensmittelverarbeitende Betriebe.“* Hochkratzfeste Lacke mit Nanopartikeln helfen beispielsweise, Kratzer im Holzparkett oder im Autolack zu vermeiden. Gerade für solche Lacke sieht Eichstädt ein enormes Zukunftspotential.

Bei aller Vermarktungseuphorie vergisst Dietmar Eichstädt nicht die Sicherheit der Mitarbeiter. *„Wir wollen alle Rohstoffe, die Nanopartikel enthalten, in flüssiger Form geliefert bekommen.“*

Das sei im großen Maß aber noch nicht umfassend der Fall. Bis das so weit ist, würden in der Lackindustrie dieselben Sicherheitsmaßnahmen wie auch in anderen Industriebereichen gelten: *„Im Zweifelsfall wird mit Maske und Schutzanzug gearbeitet.“*

Die Lackindustrie beteiligt sich an der Sicherheitsforschung. Wie viele Nanopartikel werden frei, wenn ein Steptänzer auf einem Parkettfußboden tanzt, der mit einem kratzfesten Oberflächenlack behandelt wurde? Um diese Frage zu beantworten, ließ die Lackindustrie Böden mit einem ‘Taber Abraser’ behandeln, einer Methode, um den Abriebwiderstand von Materialien zu ermitteln. *„Gott sei Dank wurde nichts gefunden“*, meint Eichstädt. *„Es gibt keine Unterschiede zwischen herkömmlichen Lacken und solchen Lacken, die Nanopartikel enthalten.“* Die Zahl freigesetzter Nanopartikel liege an der Nachweisgrenze von drei Teilchen pro cm³. Das sei vernachlässigbar, meint Eichstädt. Selbst Reinluft enthalte etwa 5.000 Teilchen pro cm³.

Die Untersuchungen der Lackindustrie gehen weiter: Jetzt sollen Türen mit Nanolack einem Schleifprozess unterzogen werden – und sicherzugehen, dass etwa in Kindergärten aus diesem Lack keine Nanopartikel freigesetzt werden.

Beispiel 3

Mit nano-Kieselsäure seltener Fenster putzen

„Fensterputzen macht nur begrenzt Spaß“, stellt Eberhard Schrader, bei Henkel verantwortlich für die Unternehmensabteilung Produktsicherheit und Regulation, fest. Die Düsseldorfer Firma kennt zwar kein Geheimrezept, um Fensterputzen attraktiver zu machen, nutzt aber die Vorteile der Nanotechnologie, damit Fenster nicht mehr so oft geputzt werden müssen. Der Trick: Der Glasreiniger Sidolin® enthält amorphe Kieselsäure in nanopartikulärer Form. Die Nanopartikel heften sich als unsichtbare Helfer an das Glas und bilden dort eine gleichmäßige Struktur mit einer sehr hydrophilen Oberfläche. Selbst winzige Wassertröpfchen benetzen die derart präparierte Scheibe sofort, fließen zusammen und nehmen beim Abfließen Schmutzpartikel mit.

Doch keine Vermarktung ohne Sicherheit. „Wir müssen uns völlig sicher sein, dass von unseren Produkten keine negativen Effekte ausgehen“, so Eberhard Schrader. Mögliche toxikologische und ökologische Risiken einer jeden bei Henkel eingesetzten Substanz werden systematisch bewertet. Dabei wird auch festgelegt, welche Exposition mit einer bestimmten Anwendung verbunden sein darf. „Wir kennen die Toxizität der amorphen Kieselsäure gut und wissen, dass das Gefährdungspotential sehr gering ist“, betont Schrader. „Amorphe Kieselsäure ist auch in der nanopartikulären Form ein gut untersuchter Stoff, der seit langem vielfältige Einsatzgebiete hat.“

Ein inhalatives Risiko bei der Produktion sei ausgeschlossen, so Schrader. Henkel erhält die Kieselsäure vom Hersteller in einer wässrigen Dispersion. Auch für Verbraucher bestehe kein Risiko: Der Glasreiniger enthalte zwar Nanopartikel, beim Sprühen entstünden aber große Tropfen, die nicht in tiefere Lungenbereiche vordringen. Dieses wurde durch eine spezielle Gestaltung des Sprühkopfs erreicht. Henkel befürchtet auch keine negativen Wirkungen auf die Umwelt. „Wir haben festgestellt, dass sich die Kieselsäure nicht von der Scheibe löst“, erklärt Schrader. Erst durch Witterungseinflüsse würden sich aus diesen Teilchen und Schmutzpartikel größere Agglomerate bilden, die abgetragen werden. Dies sei aber unproblematisch, da amorphe Kieselsäure natürlicherweise in der Umwelt vorkommt und kein ökologisches Gefahrenpotenzial besitzt.

Ganz wichtig ist für Henkel, dass sich Verbraucher informieren können. Auf der Rückseite des Glasreinigers ist auf dem Etikett 'NanoProtect®' zu lesen. „Für jeden ist somit ersichtlich, dass wir Nanotechnologie einsetzen“, so Eberhard Schrader.

Beispiel 4

Saubere Textilien dank Lotuseffekt

Die BASF AG vertreibt seit 2006 Mincor® TXXX. Dieses Produkt aus Siliziumdioxid (SiO₂) nutzen textilverarbeitende Betriebe, um Polyesterfasern mit einem Selbstreinigungseffekt auszustatten. *„Das Prinzip der Selbstreinigung haben wir von der Lotuspflanze übernommen“*, erklärt Carolin Kranz, von der BASF. Zahllose in eine Trägermatrix eingebettete Nanopartikel schützen die Textilfasern. Schmutzpartikel passen nicht zwischen die Nanoteilchen, sondern liegen lose auf und werden durch Wasser weggespült.

Die BASF sei Vorreiter im verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien, betont Carolin Kranz. Der Vorstand des Unternehmens hat 2005 einen für alle Mitarbeiter verbindlichen Verhaltenskodex verabschiedet. *„Wir verpflichten uns darin, Mitarbeiter, Kunden, Geschäftspartner sowie die Umwelt zu schützen, uns an der Sicherheitsforschung zu beteiligen und auch zu Transparenz und Dialog“* (siehe www.basf.de/dialog-nanotechnologie).

Der verantwortungsvolle Umgang beginnt bei der Produktion. Das Unternehmen kauft den Rohstoff ein: *„Nach Herstellerangaben erhalten wir keine freien Nanopartikel, sondern Aggregate“*, erklärt Carolin Kranz. Elektronenmikroskopische Aufnahmen würden zeigen, wie die Partikel miteinander verbacken sind. Freie Nanopartikel bilden sich erst, wenn die Aggregate in einer wässrigen Dispersion eingerührt werden und sich da auflösen. Damit ist eine Exposition der Mitarbeiter während der Produktion mit freien Nanopartikeln nicht möglich.

Die BASF gibt auch ihren Kunden, den Textilverarbeitern, klare Anweisungen: Eine Exposition der Mitarbeiter mit den Nanopartikeln ist untersagt. Mincor® TXXX-haltige Dispersionen dürfen in Tauchbädern auf Textilien aufgetragen werden, eine Sprühapplikation lässt die BASF vorsorglich nicht zu. Mitarbeiter könnten mit Nanopartikeln auch belastet werden, wenn die behandelten Textilien nach dem Trocknen mit hoher Geschwindigkeit aufgerollt werden. Um die mögliche Exposition zu prüfen, hat die BASF Abriebversuche in einer Reinraumkammer durchgeführt. Das Ergebnis freute Carolin Kranz: *„Beim behandelten Textil sehen wir keine Erhöhung der freigesetzten Nanopartikel im Vergleich zu einer Blindprobe.“*

Mincor® TXXX ist für Anwendungen im Außenbereich etwa in Markisen, Schirme, Flaggen oder Zelte geeignet. *„Um Kleidung mit einem Selbstreinigungseffekt auszustatten, müssen die Materialien noch andere Anforderungen erfüllen“*, ergänzt Carolin Kranz. So muss die Schutzschicht waschmaschinenfest sein. *„Das ist eine besondere technische Herausforderung, denn anders als bei der Lotuspflanze können einmal beschädigte Oberflächen nicht regeneriert werden.“*, meint Kranz.