

„Nano ja, aber nicht zu nah“ –

Einleitung

Wolfgang M. HECKL und Marc-Denis WEITZE (München)

Nach Jahren intensiver und – zumal in Deutschland – äußerst erfolgreicher Forschung befinden wir uns nun in einer Phase, in der „Nano“-Produkte auf den Markt kommen: Tatsächlich gibt es bereits mehrere hundert Produkte, die synthetische Nanopartikel enthalten, also Teilchen mit Abmessungen im Bereich von Millionstel Millimetern. Tennis- und Golfschläger werden durch Nanozusätze im Kunststoff stabiler, Sonnencremes bieten mit Nanopartikeln aus Titandioxid einen besonders guten Schutz vor UV-Strahlung, Textilien wirken mit Silber-Nanoteilchen antimikrobiell, Lebensmittelverpackungen bleiben dank Nano länger frisch.

So hoch die Potenziale, so groß die Unsicherheiten. Nanoteilchen haben spezifische Stärken, bringen aber auch neue Risiken mit sich. Beispiel Nanomedizin: Hier stehen Visionen von winzigen Transportkapseln, die Medikamente zielgenau im Körper absetzen sollen, Fragen gegenüber, was mit den Nanopartikeln nach getaner Arbeit geschieht. Die winzigen Partikel können Zellmembranen durchdringen, sich möglicherweise in Organen anreichern oder im Atemtrakt Entzündungen hervorrufen.

Während etwa gentechnisch veränderte Lebensmittel als solche gekennzeichnet werden müssen, ist es für den Verbraucher derzeit nicht ersichtlich, ob er ein Produkt mit Nanozusätzen kauft. Könnte die Einführung eines Nanolabels hier Transparenz schaffen? Diese und andere Fragen der Nanoregulierung werden seit Jahren von Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Verbraucherverbänden diskutiert. Es fehlt aber schon an einer allgemein anerkannten Definition von „Nano“: Sollen Nanopartikel allein durch ihre Abmessungen definiert werden, oder ist – beispielsweise für eine toxikologische Bewertung – eher deren Funktion und Reaktivität relevant? Reichen die üblichen mengenbezogenen Definitionen von Schwellenwerten nach dem Grundsatz, dass die Dosis das Gift macht, bei „Nano“ aus? Oder muss man neben der Gewichtsmenge auch die Zahl und die Oberfläche der Teilchen als neue relevante Maßstäbe anlegen, da diese Maße die Reaktivität bestimmen?

„Nano“ diene im Forschungsraum als probater förderpolitischer Begriff, doch hinsichtlich Fragen der Produkteinordnung und des Verbraucherschutzes braucht es genauere Definitionen. Das stellt sich als schwierig heraus. Im Oktober 2011 hat die EU-Kommission einen Definitionsvorschlag für „Nanomaterial“ gemacht: „Nanomaterial“ means a natural, incidental or manufactured material containing particles, in an unbound state or as an aggregate or as an agglomerate and where, for 50% or more of the particles in the number size distribution, one or more external dimensions is in the size range 1 nm–100 nm. [...] By derogation [...], fullerenes, graphene flakes and single wall carbon nanotubes with one or more external

dimensions below 1 nm should be considered as nanomaterials.“¹ Das klingt zunächst plausibel, bietet jedoch verschiedene Ansatzpunkte für Kritik: Auch wenn in einer begleitenden Erläuterung betont wird „There is no consistent causal link between nano size alone and hazards“,² stellt diese Definition Partikel einer bestimmten Längenskala unter Generalverdacht. Eine scharfe Grenze wie 100 nm ist willkürlich. Wieso nicht 30 nm oder 500 nm? Wäre es nicht sinnvoller, einen Katalog risikorelevanter Materialeigenschaften zu entwickeln?

Wellen medialer Aufmerksamkeit

Tatsächlich hat es schon mehrere Wellen medialer Aufmerksamkeit gegeben, deren Ausgangspunkt weniger konkrete Gefahren waren als Stellungnahmen und Positionspapiere, in denen diese beschworen wurden: So wurde ein Hintergrundpapier „Nanotechnik für Mensch und Umwelt“ des Umweltbundesamtes, das im Oktober 2009 erschienen ist,³ von vielen Medien als Warnung vor der Nanotechnologie interpretiert: So hieß es am 21. Oktober 2009 „Riskanter Schokoriegel“ auf Seite 1 der *Süddeutschen Zeitung*, und auf *Spiegel online*: „Umweltbundesamt warnt vor Nanotechnologie.“ Nach ein paar Stunden der Recherche konnte dieses Online-Portal die Sache realistischer einschätzen: „Umweltamt relativiert Nano-Warnungen.“ In der *tageszeitung* vom 23. Oktober 2009 brachte es dann ein Bericht von Niels BOEING auf den Punkt: „Die Nanotechnik birgt einige Risiken. Das allerdings ist seit langem bekannt und nur die halbe Geschichte.“

Das Sondergutachten „Vorsorgestrategien für Nanomaterialien“ des Sachverständigenrats für Umweltfragen las sich zwei Jahr später ähnlich: Anlass für die Anwendung des Vorsorgeprinzips müsse bereits die vorliegende „abstrakte Besorgnis“ sein.⁴ Es wundert da kaum, wenn Öko-Verbände nicht nur mehr Transparenz fordern, sondern erstmal Nanomaterialien aus Lebensmitteln und Kosmetik ganz verbannen wollen, bis deren Ungefährlichkeit nachgewiesen ist. So ist die Verwendung von Nanoteilchen in vom Öko-Verband Naturland zertifizierten Lebensmitteln und Kosmetika verboten.

Das Akademiensymposium

Das acatech-Themennetzwerk Nanotechnologie beobachtet seit längerer Zeit die Diskussion um Chancen und Risiken der Nanotechnologie sowie die merkwürdige Situation, dass durch immer weitere Studien die Situation eher unübersichtlicher wird. Daher haben wir uns entschlossen, gemeinsam mit Leopoldina und Akademienunion, die Anwendungen in den Blick zu nehmen, die uns Menschen unmittelbar betreffen: In Medizin, Kosmetik und Ernährung rücken Nanotechnologien den Konsumenten buchstäblich zu Leibe. Es stellen sich viele Fra-

1 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:275:0038:0040:EN:PDF>.

2 <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/11/704>.

3 <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/3765.html>.

4 „Das Vorsorgeprinzip ist insbesondere dann anwendbar, wenn wissenschaftliche Beweise nicht ausreichen, keine eindeutigen Schlüsse zulassen oder im Expertenstreit stehen, jedoch aufgrund einer vorläufigen und objektiven wissenschaftlichen Risikobewertung begründeter Anlass zur Besorgnis besteht, dass von einem Stoff, einem Produktionsverfahren oder einem Produkt möglicherweise gefährliche Folgen für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt ausgehen.“ Sachverständigenrat für Umweltfragen: Vorsorgestrategien für Nanomaterialien (Sondergutachten), 2011, S. 32.



Abb. 1 (A) Moderation durch Wolfgang M. HECKL, Sprecher des acatech-Themennetzwerks Nanotechnologie und Generaldirektor des Deutschen Museums. (B) Blick in das Auditorium (Quelle: acatech / Thomas DASHUBER)

gen zu Chancen, Risiken und Problemlösungen: Was können wir uns von der Nanomedizin erhoffen? Wie wirken Nanomaterialien in Kosmetik? Wie schmeckt Nano – und ist es gesund? Müssen wir auch bei Verbraucherprodukten künftig den Beipackzettel lesen?

Als Ort für diese Themen erscheint das Zentrum Neue Technologien des Deutschen Museums besonders geeignet: Die im Jahr 2009 eröffnete Ausstellung zur Nano- und Biotechnologie vermittelt einen breiten Überblick über dieses Feld. An bestimmten Stellen finden sich fachlich tiefer gehende Exkurse zu besonders interessanten Themen. Zu gesellschaftspolitischen Fragen zeigen Medienstationen verschiedene Sichtweisen auf und sollen den Besuchern Argumente für ihre eigenen Antworten liefern. Um den Forschungsprozess unmittelbar zu vermitteln, gibt es in der Ausstellung verschiedene Labore: u. a. ein Mitmachlabor, in dem jeder selbst einmal (nano-)biologische Experimente mit DNA machen kann. Erstmals wurde ein neues Format im Deutschen Museum eingerichtet: das Gläserne Forscherlabor. Hier wird gezeigt, wie die aktuelle Forschung selbst geschieht. Wissenschaftler der Münchner Universitäten und des Deutschen Museums forschen dort buchstäblich unter den Augen der Öffentlichkeit (nämlich der Museumsbesucher) an aktuellen Fragestellungen der Nanotechnologie. Das sind dann „Wissenschaftler zum Anfassen“ – bereit zum Dialog zur eigenen Motivation und über die eigene Arbeit.

Übersicht der Beiträge in diesem Band

Auf dem Akademiensymposium wurden die Themenfelder Medizin, Ernährung und Kosmetik zunächst durch Vorträge im Plenum entwickelt. In weiteren Panels standen Aspekte der Risikokommunikation im Blickfeld und – nach einem molekulargastronomischen Mittagessen – Fragen des Umgangs mit der Nanotechnologie. Drei parallele Workshops vertieften dann – anhand weiterer Impulsvorträge – die Themen. In diesem Tagungsband sind die Beiträge thematisch gegliedert.

Nanotechnologie in Medizin, Ernährung und Kosmetik

Thomas SCHMITZ-RODE und Robert FARKAS werfen für eine Analyse des Verhältnisses von Nanotechnologie und Gesundheit zunächst den Blick auf eine Innovationsstudie aus dem Jahr 2002. Die Technologievorausschau im Rückblick benennt bereits wesentliche Aspekte von Forschung, Innovation und ethischen Implikationen.

Thomas VILGIS, der aus dem Symposium mit einem Experimentalvortrag zum molekulargastronomischen Buffet übergeleitet hat, hebt in seinem Beitrag die Bedeutung der Nanoskaligkeit für den Geschmack hervor und schlägt damit eine Brücke zwischen Materialphysik und Genuss. Antje GROBE verortet in ihrem Beitrag Nano-Anwendungen im Lebensmittelbereich zwischen Gerüchteküche, Zukunftsvisionen und Realität.

Nanomaterialien in der Kosmetik sind das Thema des Beitrags von Rüdiger IDEN, der Chancen und Herausforderungen in diesem Feld benennt. Tatsächlich finden sich in diesem Anwendungsfeld der Nanotechnologie die wesentlichen Kontroversen, welche die Nanotechnologie insgesamt betreffen.

Beiträge zu Risiko und Kommunikation

Es schließen sich drei Beiträge zu Risiko und Kommunikation an. Ortwin RENN und Antje GROBE betonen, dass bei den durchaus bereits weit fortgeschrittenen Debatten um Anwendungen der Nanotechnologie die Einschätzungen der Experten verschiedener Interessengrup-



Abb. 2 Thomas VILGIS (Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz, im Hintergrund) erläutert gemeinsam mit einem Koch die Prinzipien der Molekulargastronomie. (Quelle: acatech / Thomas DASHUBER)

pen stark divergieren. Für die Wahrnehmung der Nanotechnologie durch die Verbraucher bedeutet das: Der Verbraucher fühlt sich wenig informiert und ist verunsichert. Vertrauen in Akteure und Prozesse wird so zu einem zentralen Faktor. Eine Diskussion um Chancen und Risiken der Nanotechnologie tut gerade jetzt Not, so das Fazit von RENN und GROBE.

Jürgen THIER-KUNDKE beschreibt aus Sicht des Bundesinstituts für Risikobewertung Fragen der Nanotoxizität und der Risikokommunikation. Günther SCHMID entwickelt ein Risikoprofil aus Sicht eines Rückversicherers und plädiert für eine differenzierte Betrachtung, insbesondere hinsichtlich der Aktivität (also Beweglichkeit in der Umwelt) bzw. der Exposition für den Menschen und hinsichtlich der Produktionsmengen.

Umgang mit Nanotechnologien

Diese Beiträge spiegeln die Diskussion von Interessengruppen untereinander sowie von Verbraucher- und Umweltorganisationen. Zunächst fasst Wolf-Michael CATENHUSEN die Ergebnisse der NanoKommission zusammen, die als Dialog von Stakeholdern angelegt war.

Sarah HÄUSER fordert angesichts der herrschenden Unsicherheit eine nano-spezifische Regulierung mit dem Ziel der besseren Information der Verbraucher. Auch Monika BÜNING plädiert für eine Kennzeichnung von Nano in Verbraucherprodukten und für ein öffentliches Produktregister. Alexandra CATERBOW und Doris MÖLLER heben in ihrem Beitrag die Unwägbarkeiten und Risiken hervor und gehen noch weiter: Sie fordern u. a., dass alle Produkte für Kinder und Schwangere „nanofrei“ sein müssen, solange deren Gesundheitsrisiko nicht ausgeräumt sei.

Der abschließende dokumentierende Teil dieses Bandes umfasst einen Kommentar von Christian GRUGEL aus der Sicht des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz sowie die Berichte aus den Workshops.

Fazit

Es kann in dieser Debatte – so wie bei der Kommunikation neuer Technologien insgesamt – nicht einfach darum gehen, Verbraucher von den Segnungen der Nanoprodukte zu überzeugen. Vielmehr haben die Hersteller die Bedenken und Wünsche der Verbraucher zu beherzigen. Sonst könnte ein ähnliches Akzeptanzproblem wie bei der Grünen Gentechnik drohen. Die Akademien können solch einen Dialog um Innovationen begleiten und gestalten im Sinne einer Beratung von Politik und Gesellschaft.

Prof. Dr. Wolfgang M. HECKL
Generaldirektor
Deutsches Museum
Museumsinsel 1
80538 München
Bundesrepublik Deutschland
Tel.: +49 89 2179313
Fax: +49 89 2179425
E-Mail: generaldirektor@deutsches-museum.de

Dr. Marc-Denis WEITZE
Wiss. Referent
Bereich Projektzentrum
acatech – DEUTSCHE AKADEMIE
DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN
Geschäftsstelle
Residenz München
Hofgartenstraße 2
80539 München
Bundesrepublik Deutschland
Tel.: +49 89 189574850
Fax: +49 89 5203099
E-Mail: weitze@acatech.de