

Tagungsbericht «Forum Medizin und Umwelt»

## Nanopartikel/Nanotechnologie – Risiken unklar

Das Thema Nanopartikel/Nanotechnologie der am 23. April 2007 von den Ärztinnen und Ärzten für Umweltschutz und dem Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel organisierten Tagung «Forum Medizin und Umwelt» stiess auf grosses Interesse.

Rita Moll, Geschäftsleiterin  
Ärztinnen und Ärzte  
für Umweltschutz

Im bis auf den letzten Platz vollbesetzten Saal des Hotels Arte in Olten entwickelte sich an dieser von der SGAM und SGIM anerkannten Fortbildungsveranstaltung zu den präsentierten aktuellen Forschungsergebnissen eine engagierte Diskussion.



Zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Nanopartikeln – im Bild eine elektronenmikroskopische Aufnahme – besteht noch ein grosser Forschungsbedarf. Bildquelle: Dr. Volkmar Richter, Dresden Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems (IKTS).

Prof. Peter Gehr vom Institut für Anatomie der Universität Bern zeigte, dass die Lunge die wichtigste Eingangspforte unseres Organismus für Kleinstpartikel (Durchmesser  $<0,1 \mu\text{m}$ ) darstellt und wie diese durch den Surfactant an der Luft-Flüssigkeits-Grenze «displaced» werden und

somit in die unmittelbare Nachbarschaft verschiedener Zellen gelangen, in die die ultrafeinen Partikel eindringen. Man findet diese Kleinstpartikel u.a. in den Erythrozyten der Lungenskapillaren. Das bedeutet, dass sie mit dem Blut im ganzen Organismus verteilt werden können und z.B. auch im Herz oder im Gehirn zu finden sind.

Ob und, wenn ja, was diese kleinen Partikel im menschlichen Körper bewirken, ist noch unklar: Seit kurzem wird in epidemiologischen Studien an Menschen untersucht, ob die Zahl der Partikel, die hauptsächlich durch die Fraktion der Ultrafeinen bestimmt wird, kurzfristig mit gesundheitlichen Schäden verbunden ist. Die Ergebnisse sind, wie Dr. med. Regula Rapp vom Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel ausführte, bisher nicht einheitlich. Der fehlende Nachweis hängt allerdings nicht primär mit einer fehlenden Wirkung zusammen, sondern mit der Methodik. Die an festen Messstellen vorgenommenen Messungen gaben nicht exakt die Belastungen des untersuchten Kollektivs wieder. Erste Studien mit tragbaren Partikelzählgeräten fanden nun, dass herzphysiologische Grössen wie vermutet mit den individuell bestimmten Partikelzahlen ein bis drei Stunden vorher zusammenhängen. Langzeitstudien stützen die Hypothese der schädlichen Wirkung von ultrafeinen Partikeln ebenfalls. Unabhängig und zusätzlich zum Risiko durch die Hintergrundbelastung (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) haben Personen, die nahe bei starkem Verkehr wohnen, ein höheres Risiko für chronische Atemwegserkrankungen, Herzkrankheiten und einen frühzeitigen Tod. Dies ist ein starker Hinweis darauf, dass die hohen Zahlen ultrafeiner Partikel aus dem motorisierten Verkehr für die Gesundheitsschäden mitverantwortlich sind.

Korrespondenz:  
Dr. med. vet. Rita Moll  
Hauptstrasse 52  
CH-4461 Böckten  
Tel. 061 981 38 77  
Fax 061 981 41 27  
info@aefu.ch

Die Situation der Arbeitnehmenden, die mit Nanopartikeln arbeiten, wird von der SUVA ernst genommen. Christoph Bosshard hat aus Sicht des Arbeitshygienikers konkrete Empfehlungen zu Schutzmassnahmen vorgetragen ([www.suva.ch/nanopartikel](http://www.suva.ch/nanopartikel)). Erfahrungsgemäss sind es nicht die effektiven Schutzmassnahmen, die auf betrieblicher Ebene Schwierigkeiten bereiten, sondern vielmehr die Möglichkeit, eine vorhandene Exposition gegenüber Nanopartikeln überhaupt zu erkennen. Hier besteht aus Sicht der Arbeitssicherheit noch Handlungsbedarf.

Prof. Sabine Maasen, Leiterin des Programms Wissenschaftsforschung an der Universität Basel, machte auf die enorme Distanz zwischen Gegenwart und Zukunft der Nanotechnologie aufmerksam. Die Gegenwart der Nanotechnologie verblasst gegenüber der Zukunft, denn was die Nanotechnologie zu einer Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts mache, sei das Versprechen auf eine neue industrielle Revolution in der Zukunft («Ökonomie des Versprechens»). Immerhin wird die Nanotechnologie mittlerweile weltweit mit ca. 4 Mrd. Euro an öffentlichen Geldern und einem Mehrfachen an Mitteln aus der Privatwirtschaft gefördert.

In der Schweiz findet die Debatte um Nanotechnologie in der Bevölkerung noch nicht statt, und die Politik befasst sich nur sehr spärlich damit. Die Erfahrungen im «publifocus» des Zentrums für Technologiefolgenabschätzung, das im letzten Jahr durchgeführt wurde, haben allerdings bestätigt, dass eine Technologiediskussion bereits zu einem frühen Zeitpunkt möglich und sinnvoll ist. Die Teilnehmenden haben u.a. eine Regulierung gefordert, ist doch die rechtliche Situation bezüglich Zulassung, Vermarktung und Haftpflicht keinesfalls geklärt. Dr. Sergio Bellucci

von TA-SWISS hat erläutert, dass die grössten Vorbehalte gegenüber nanotechnologisch veränderten Lebensmitteln bestehen.

Für Dr. Arie Bruinink, Materials-Biology Interactions, Empa St. Gallen, ist der Wunsch der Bevölkerung nach Risikofreiheit ein Traum. Keine Technologie ist ohne Risiken. Die Frage ist: Wie gross sind die Risiken, und welche werden akzeptiert? Die Bestimmung der Toxizität von Nanopartikeln wird durch sehr viele Faktoren beeinflusst, und die Effekte von Nanomaterialien sind derart komplex, dass die präsentierten Resultate der verschiedenen Forschergruppen sehr genau angeschaut werden müssen, was die Methodik betrifft, denn je nach gewählten Parametern sind die Resultate völlig unterschiedlich, und entsprechend ist Skepsis angebracht.

PD Dr. med. Patrick Hunziker, stv. Chefarzt der Med. Intensivstation des Universitätsspitals Basel, ist auch aufgrund eigener Forschung überzeugt, dass nanotechnologische Instrumente und Methoden die medizinische Ex-vivo-Diagnostik innert weniger Jahre revolutionieren wird und die Nanomedizin innert 1–2 Dekaden neuartige Methoden zur viel gezielteren und effektiveren In-vivo-Diagnostik und -Therapie entwickeln wird. Noch wichtige offene Fragen sind z.B. die Interaktion Nano-Bio im Hinblick auf erwünschte und unerwünschte Wirkungen, die es zu klären gilt.

Die Nanotechnologie und die Wirkung von Nanopartikeln ist ein ungeheuer weites Feld mit vielen offenen Fragen zu Chancen und Risiken für die Gesundheit und die Umwelt. Die Tagung «Forum Medizin und Umwelt» hat die Teilnehmenden angeregt, sich weiterhin mit diesem komplexen Thema zu beschäftigen und realistische Risikoszenarien nicht auszublenden.