



## Saarbrücker Erklärung zur Nanotechnologie

Die Saarbrücker Erklärung zur Nanotechnologie fasst die wissenschaftlichen Resultate der Konferenz SIZE MATTERS 2009 zusammen und macht sie einer breiten Öffentlichkeit zugänglich. Die Autoren wollen damit eine versachlichte und ethisch reflektierte Debatte über die Zukunft der Nanotechnologie anstoßen.

Saarbrücken, im August 2009

# Saarbrücker Erklärung zur Nanotechnologie

Die Autoren und Erstunterzeichner sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterschiedlicher, teils natur-, lebens- und technikwissenschaftlicher, teils geisteswissenschaftlicher fachlicher Provenienz. Es eint sie das Anliegen, zu einer verantwortungsbewussten Gestaltung der Zukunft der Nanotechnologien beizutragen. Dazu gehört wesentlich die Unterstützung eines guten Informationsflusses aus der Wissenschaft in die Gesellschaft sowie das Anstoßen sachdienlicher, auch ethisch reflektierter Debatten.

## Nano

Nanoobjekte sind die kleinsten funktionellen Konfigurationen von Materie, die sich universell als technische Bausteine benutzen lassen. Es hat sich gezeigt, dass viele grundsätzlich bekannte Stoffe, wenn sie im Nanoformat vorliegen, neue und teils unerwartete Eigenschaften aufweisen. Darüber hinaus eröffnen nanotechnologische Verfahren erstmals in der Geschichte der Menschheit die Möglichkeit, kleinste Materiebestandteile bis hin zu einzelnen Atomen zielgerichtet zu positionieren; Materie kann auf einer bisher für technisches Handeln weitgehend unzugänglichen Ebene nach menschlichen Zwecksetzungen verändert werden.

## Chancen

Durch all dies bieten Nanotechnologien die Aussicht auf substantielle Beiträge zur Lösung drängender Probleme. Zentrale Anwendungsfelder sind beispielsweise:

- Steigerung der Rohstoffproduktivität durch die Entwicklung neuer Materialien und Produktionsverfahren, Steigerung der Energieeffizienz durch Verwendung von nanotechnisch optimierten Oberflächen u. Ä.;
- Versorgung mit hygienisch einwandfreiem Trinkwasser durch intelligente Wasseraufbereitungsverfahren;
- wirksamere und nebenwirkungsärmere Behandlung bedrohlicher Erkrankungen durch die zielgenaue Einbringung therapeutisch wirksamer Substanzen in bestimmte Körperregionen.

## Risiken

Nanoobjekte können auch Risiken bergen. Aufgrund ihrer Kleinheit und andersartigen Eigenschaften ist mit der Möglichkeit zu rechnen, dass sie umfassender in Körpergewebe eindringen als gröbere Materieteile und dort eventuell in Zellen eingelagert werden, so dass unbeabsichtigte Freisetzungen in größeren Mengen letztlich zu gesundheitlichen Schäden führen könnten. Auch Umweltschäden können nicht kategorisch ausgeschlossen werden. Schließlich ist nicht zu übersehen, dass durch Nanotechnologie ermöglichte Fortschritte im Bereich der Sensorik und der Datenerfassung ohne geeignete Regulierung die informationelle Selbstbestimmung der Bürger gefährden können.

## Politik und Forschungsförderung

Wir appellieren an politische Entscheidungsträger und an Institutionen der Forschungsförderung, durch das Anstoßen von Forschungsprogrammen und das Bereitstellen finanzieller Mittel eine intensiviertere Erforschung solcher Risiken zu ermöglichen – damit die Chancen der Nanotechnologien in verantwortbarer Weise zum Wohle der Menschen ergriffen werden können.

Wir halten es für moralisch geboten, neue Schlüsseltechnologien so einzusetzen, dass sie den größtmöglichen Nutzen entfalten können. Dabei gilt:

- Es ist die Wohlfahrt aller Menschen in den Blick zu nehmen, nicht nur die Wohlfahrt der Bewohner bestimmter Regionen der Welt.

Daher muss das Potential der Nanotechnologien auch und gerade für die Verbesserung der Situation in weniger entwickelten Ländern eingesetzt werden. Entsprechende technische Verfahren (etwa zur Trinkwasserversorgung oder zum Umweltschutz) sollten den Bedarfsländern zu tragbaren Bedingungen, nötigenfalls mit großzügiger öffentlicher Subventionierung durch technologisch hoch entwickelte Länder im Sinne eines gebotenen partiellen Transfers von Wohlstand, zur Verfügung gestellt werden. Dazu gehören auch internationale Übereinkünfte zur gerechten Regelung von Patentansprüchen.

## Convenience

Im Hinblick auf Verwendungen von Nanopartikeln im industriellen Maßstab beispielsweise in Nahrungsmitteln, Kleidung, Kosmetika und dergleichen, bei denen der erzielbare Nutzen in keinem angemessenen Verhältnis zu den noch ungenügend erforschten Risiken zu stehen scheint, empfehlen wir bis zu einer wissenschaftlich fundierten Klärung der Risikolage vernünftige Zurückhaltung. Neben den bestehenden rechtlichen Vorschriften, die auf Herstellerseite Produktion, In-Verkehr-Bringen und Haftung bezüglich unterschiedlicher Materialien regeln und dabei auch auf den Bereich der Nanotechnologien anwendbar sind bzw. angewandt werden, halten wir angesichts der Größenordnung und Komplexität der wissenschaftlichen Thematik öffentlich geförderte Initiativen zur Schließung von Wissenslücken für begrüßenswert.

## Enhancement

Nanoverfahren werden eine extreme Miniaturisierung vieler technischer Systeme ermöglichen. Dabei könnten mittelfristig technische Hilfsmittel zur Steigerung der physischen oder der kognitiven Leistungsfähigkeit wie etwa in menschliche Gehirne implantierbare elektronische Bauteile in den Bereich des Machbaren rücken. Das menschliche Hirn stellt jedoch ein äußerst komplexes System dar, dessen Funktionsweise heute erst im Ansatz verstanden ist.

- Invasive Eingriffe in das Gehirn als das materielle Substrat unserer Persönlichkeit und der Einheit unseres Bewusstseins sind mit einem der Komplexität des Organs entsprechenden Risiko behaftet.

Ein solches Risiko einzugehen, ist bei Vorliegen gravierender neurologisch-psychiatrischer Erkrankungen, die bei den Betroffenen mit großem Leid verbunden

sind, grundsätzlich moralisch vertretbar, sofern ein erheblicher therapeutischer Nutzen entsprechender Eingriffe realistisch erwartet werden kann. Zum Zwecke einer artifiziellen Leistungssteigerung halten wir dergleichen Eingriffe nicht für vertretbar. In diesem Zusammenhang sollte die Unterscheidung zwischen Heilen und Verbessern, wie schwierig sie im Einzelfall auch zu treffen sein mag, nicht verwischt werden.

## **Militärtechnik**

Soweit die Miniaturisierung militärisch nutzbare Systeme mit Angriffspotential betrifft, empfehlen wir dringend rechtzeitige internationale Vereinbarungen mit dem Ziel einer Ächtung, auch um die Möglichkeit paramilitärischen Missbrauchs auszuschließen.

- Es darf keine neue technologiebasierte Aufrüstungsspirale in Gang gesetzt werden, welche die Erträge des friedlichen Potentials der Nanotechnologien mindert.

Die Erstunterzeichner laden alle Personen und Institutionen, die die Inhalte dieser Erklärung unterstützen möchten, dazu ein, sich der Saarbrücker Erklärung durch Unterzeichnung anzuschließen.

Jochen Flackus

Kaufmännischer Geschäftsführer Leibniz-Institut für Neue Materialien (INM), Saarbrücken

Vorstandsvorsitzender NanoBioNet e. V.

Prof. Dr. Uwe Hartmann

Lehrstuhl für Experimentalphysik, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Prof. Dr. Ulrich Nortmann

Lehrstuhl für Theoretische Philosophie, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Prof. Dr. Dr. Dietmar von der Pfordten

Lehrstuhl für Rechts- und Sozialphilosophie, Universität Göttingen

Prof. Dr. Dieter Sturma

Institut für Philosophie der Universität Bonn, Direktor des Instituts für Wissenschaft und Ethik (IWE) (Bonn), des Deutschen Referenzzentrums für Ethik in den Biowissenschaften (DRZE) (Bonn) und des Instituts für Ethik in den Neurowissenschaften (Forschungszentrum Jülich)