

Erschienen in: *Technologisierung gesellschaftlicher Zukünfte: Nanotechnologien in wissenschaftlicher, politischer und öffentlicher Praxis.*  
Petra Lucht, Martina Erlemann, Esther Ruiz Ben (Hrsg.).  
Centaurus Verlag, Freiburg 2010: 55-73.

*Martina Erlemann*

## **Nanotechnologien im „Dialog“ – Partizipative Technikgestaltung oder Sicherung gesellschaftlicher Akzeptanz?**

### **I. Einleitung: Nanotechnologien und Öffentlichkeiten**

Im Bereich der Nanotechnologien kann man in den letzten Jahren einen starken Anstieg von Maßnahmen und Initiativen beobachten, in denen Nanotechnologien<sup>1</sup> und (Teil-)Öffentlichkeiten<sup>2</sup> ins Gespräch gebracht werden sollen. Dies Bewusstsein über die Notwendigkeit öffentlicher Debatten hat damit in einer relativ frühen Phase eingesetzt, in der sich die Nanotechnologien noch im Prozess ihrer Etablierung befinden und noch wenige ihrer als umwälzend angekündigten Möglichkeiten, die unter dem Stichwort der *Converging Technologies*<sup>3</sup> diskutiert werden, erfolgreich umgesetzt sind, sondern sich zu einem großen Teil im Entwicklungsstadium befinden.

Zwar sind BürgerInnen in ihrem Alltag mit diesen nanotechnologischen Entwicklungen kaum konfrontiert, trotzdem steigt langsam das öffentliche Bewusstsein für die Nanotechnologien und deren potenzielle Risiken. Die aber immer noch leisen Risikodebatten zu Nanotechnologien drehen sich in erster Linie um bereits im Handel erhältliche Konsumprodukte, die sich nanotechnologische Effekte zunutze machen, darunter auch Kosmetikprodukte, Textilien und Lebens-

---

<sup>1</sup> Ich spreche von Nanotechnologien im Plural, da sie als so genannte Querschnittstechnologien viele verschiedene technologische Anwendungsfelder betreffen, die von der Medizin- und Biotechnologie über Elektronik und Neue Materialien bis hin zu Kosmetik- und Lebensmitteltechnologien sowie die Umwelttechnik reichen.

<sup>2</sup> Da in den konkreten Kommunikationssituationen zwischen (Techno-)Wissenschaften und Öffentlichkeiten niemals die gesamte Öffentlichkeit angesprochen sein kann, sondern immer nur Teilöffentlichkeiten involviert sein können, macht es Sinn, von „Öffentlichkeiten“ im Plural zu sprechen. Die Berührungsstellen und -kontexte sind so verschiedenartig, dass nie *die* Wissenschaft an sich mit *der* Öffentlichkeit insgesamt in Verbindung tritt.

<sup>3</sup> Unter *Converging Technologies* versteht man das Zusammenwirken von Informations-, Nano-, Kognitions- und Biowissenschaften.

mittel. Als „nanotechnologisch“ werden sie aufgefasst, da diese Produkte nanoskalige Materialien enthalten, die für bestimmte erwünschte Funktionen oder Eigenschaften verantwortlich sind. So sorgen in Sonnenschutzmitteln ab einem Lichtschutzfaktor 15 nanoskalige Titandioxid- oder Zinkoxidpartikel für den UV-Schutz, Textilien werden nanoskalige Silberpartikel beigemischt, deren antibakterielle Eigenschaften geruchshemmend wirken, um nur zwei Beispiele zu nennen.

Diese „nice-to-have“-Produkte stehen aber in keiner Relation zu jenen umwälzenden nanotechnologischen Möglichkeiten, die ein beliebig gestaltbares, zukünftiges menschliches Dasein versprechen. Angefangen bei den Entwicklungen zum Human Enhancement, der Optimierung des menschlichen Bewusstseins, über das Ausschalten von natürlichen Alterungsprozessen bis hin zur Überwindung des Todes, werden Visionen beschworen, die stark normative Voraussetzungen implizieren. Dass mit diesem normativen Charakter eine Fülle von ethischen, sozialen und juristischen Problemen und Fragen aufgeworfen werden, über die politische, moralische sowie soziale – und nicht nur technologiepolitische – Entscheidungen zu treffen sind, wird von den optimistisch gestimmten Befürwortern solcher Prognosen kaum mitbedacht.<sup>4</sup>

Mit der Problematik, wie sich derartige Entscheidungen im Zusammenspiel zwischen Wissenschaften<sup>5</sup> und Öffentlichkeiten auf einer möglichst breiten gesellschaftlichen Legitimationsbasis gründen sollten, und auf welcher Grundlage politische Entscheidungen über die Förderung, Anwendung und Implementierung heutiger Technologien getroffen werden sollen, müssen sich auch die Nanotechnologien auseinandersetzen. Ebengerade weil sie noch nicht weitreichend implementiert sind und sich in vielen, wenn auch nicht allen, Anwendungsfeldern noch in der Entwicklungsphase befinden, begreifen Autoren der *Science and Technology Studies* dies als Chance, die Entwicklung und Implementierung dieser Technologien durch Öffentlichkeiten und Sozialwissenschaftler mitgestalten zu lassen und auch die normativen Implikationen der Nanotechnologien zur Debatte zu stellen (Kearnes et al. 2006; Wilsdon & Willis 2004),

---

<sup>4</sup> Für diese Problematiken hat sich die sprachliche Konvention ELSA oder ELSI (Ethical, Legal and Social Aspects bzw. Issues) etabliert. Da deren Bearbeitung über einschlägige Forschungsaufträge eher an die Sozialwissenschaften delegiert wird, werden die ethischen, sozialen und politischen Seiten der Nanotechnologien von der nanotechnologischen Forschung und Entwicklung entkoppelt.

<sup>5</sup> Wenn ich im Folgenden von Wissenschaften spreche, sind hiermit die Nanotechnologien im Sinne der Techno-Wissenschaften, wie ihn die *Science and Technology Studies* eingeführt haben, subsumiert.

etwa in Form gemeinsamer Entwicklungen von Forschungsagenden (Kearnes & Macnaghten 2006, 279).

Zur Frage der Demokratisierung von Expertise formiert sich hier ein Diskurs, in dem verhandelt wird, wie die Gesellschaft über die Zukunft der Nanotechnologien erfolgreich debattieren könnte und ob und wie (Teil-)Öffentlichkeiten an Entscheidungen, die Nanotechnologien betreffen, beteiligt werden könnten. Weder hat die Zivilgesellschaft bisher die Mitsprache bei der Entwicklung der Nanotechnologien nennenswert eingefordert noch gab es Anlässe, etwa über Schadensfälle durch nanomaterialienhaltige Konsumprodukte, die nennenswert öffentlich debattiert wurden.<sup>6</sup>

Insofern ist es interessant zu beobachten, wie verschiedenste Akteure aus dem politischen, dem wirtschaftlichen sowie auch dem wissenschaftlichen Sektor zur Bedeutung einer öffentlichen Diskussion über Nanotechnologien stehen und welche Vorstellungen eines gelungenen gesellschaftlichen Umgangs mit Nanotechnologien entworfen werden. In diesem Beitrag werde ich vor dem Hintergrund des derzeitigen Diskurses zum Verhältnis von Wissenschaften und Öffentlichkeiten diesen Fragestellungen nachgehen.

Nach einem Aufriss über die Entwicklung des Forschungsfeldes über Wissenschaften und Öffentlichkeiten im folgenden Abschnitt, werde ich in Abschnitt III vorstellen, wo sich ausgewählte politische, wissenschaftliche und Wirtschaftsakteure im Diskurs über Nanotechnologien und Öffentlichkeiten verorten. In Abschnitt IV wird der Diskurs über „Nanotechnologien und Öffentlichkeiten“ mit Studienergebnissen zur öffentlichen Wahrnehmung und zur medialen Verarbeitung der Nanotechnologien gegengelesen und im Fazit schließlich resümiert, inwiefern in den diskutierten dialogischen Ansätzen die Zivilgesellschaft bei den Weichenstellungen zu Nanotechnologien mitgedacht wird.

Die Materialien, aus denen ich diese Beobachtungen ableite, wurden im Rahmen des Projektes „Risikokonflikte visualisiert – Entwicklung und Erpro-

---

<sup>6</sup> Die Gesundheitsschäden, die einige KonsumentInnen nach dem Gebrauch des Versiegelungssprays *Nanomagic* erlitten, wurden in deutschen Medien sehr viel weniger aufgegriffen als etwa in den amerikanischen Medien. Die kanadische Nichtregierungsorganisation ETC-Group hatte es immerhin dazu gebracht, ihre Forderung nach einem Moratorium für Nanotechnologien zu erneuern. Die Ursache der gesundheitlichen Probleme der *Nanomagic*-NutzerInnen wurde allerdings schon nach wenigen Wochen nicht mehr den nanopartikelhaltigen Bestandteilen zugeschrieben.

bung von internetbasierten Argumentationslandkarten“ ([www.risk-cartography.org](http://www.risk-cartography.org)) erhoben.<sup>7</sup>

## II. Vom Wissensdefizit zum Dialog

In Wissenschaft und Technologie zu investieren galt lange als *das* Erfolgsmodell für eine prosperierende wirtschaftliche Entwicklung, insbesondere seit der Nachkriegszeit. Den Wissenschaften war die Rückendeckung der Gesellschaft lange Zeit sicher, ihre Fähigkeit und Legitimität, entscheidungsrelevantes Wissen zu erzeugen, wurde ihnen kaum streitig gemacht. Dies hat sich jedoch in den vergangenen Jahrzehnten grundlegend geändert. Wissenschaften haben heutzutage nicht mehr die uneingeschränkte Deutungshoheit darüber, wo die Grenzen zwischen wissenschaftlichem Wissen und anderen Wissensformen verlaufen, noch die Deutungshoheit darüber, welches Wissen entscheidungsrelevant sein soll und welches nicht. Sie müssen sich vielmehr eine Befragung durch Öffentlichkeiten gefallen lassen, die nicht mehr das blinde Vertrauen in *die* Wissenschaft hat, sondern mitunter kritisch nachfragt, in welche Bereiche öffentliche Gelder fließen und ob technischer Fortschritt nur Wohlstand verheißt oder nicht auch unerwünschte Risiken und Nebenfolgen (Beck 2007) mit sich bringt. Nicht zuletzt haben auch viele Risiko- und Schadensfälle seit den 1970er Jahren dazu beigetragen, dass sich die heutigen Wissenschaften vor der Gesellschaft legitimieren müssen.

Ausgehend von Großbritannien, wo man dieser Situation Mitte der 1980er Jahre mit dem Programm des so genannten *Public Understanding of Science* (PUS) begegnet ist (Royal Society 1985), setzte sich die Ansicht durch, dass BürgerInnen Techno-Wissenschaften sicherlich wieder unhinterfragt akzeptieren würden, wenn sie nur ausreichend über Wissenschaft aufgeklärt würden und eine höhere wissenschaftliche Grundbildung, so genannte „scientific literacy“ besäßen. Dies fußte auf der Vorstellung, die Öffentlichkeit würde unter einem „Wissensdefizit“ leiden, das es durch Information zu beseitigen gälte und das dem so genannten Defizitmodell den Namen gab. Vertreter der *Science and*

---

<sup>7</sup> Dieses Projekt wurde, unter der Leitung von Stefan Bösch, Cordula Kropp und Jens Soentgen, am Wissenschaftszentrum Umwelt der Universität Augsburg sowie an der Münchner Projektgruppe für Sozialforschung durchgeführt und im Rahmen des BMBF-Förderschwerpunkts „Sozial-ökologische Forschung“ zur Fragestellung „Strategien zum Umgang mit systemischen Risiken“ gefördert und von Gerald Beck, Astrid Engel, der Autorin sowie Simon Meissner bearbeitet. Zum Projekt siehe etwa Engel & Erlemann 2007.

*Technology Studies* haben allerdings in empirischen Studien aufgezeigt, dass dieses Defizitmodell zu kurz gedacht ist. Denn ob BürgerInnen Techno-Wissenschaften für glaubwürdig halten und ihnen Vertrauen schenken oder nicht, ist nicht zuletzt eine Frage des sozialen Kontextes und der konkreten Situation, in der sie mit Wissenschaften zu tun haben (vgl. für viele: Irwin & Wynne 1996). Unter anderem aufgrund dieser Kritik hat das Defizitmodell an Überzeugungskraft und schließlich an politischer Bedeutung verloren.

Die Rhetorik über das angemessene Verhältnis zwischen Wissenschaften und Öffentlichkeiten hat sich zu Ende der 1990er Jahre angesichts der immer virulenter werdenden Frage der demokratischen Basis technologiepolitischer Entscheidungsfindung verändert. Die Vorstellung, Gesellschaft werde Wissenschaft und Technologie sicherlich akzeptieren, sofern sie nur hinreichend und angemessen darüber informiert und aufgeklärt würde, wurde durch die Frage abgelöst, wie Wissenschaften und Öffentlichkeiten zusammenzubringen seien und in Interaktion miteinander treten könnten. In den programmatischen Papieren der politischen – und auch einiger wissenschaftlicher – Akteure hat die Rede vom „Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft“ (Stifterverband 1999; European Commission 2000) die Idee der Aufklärung über Wissenschaft, wie sie im Defizitmodell als Mittel der Wahl propagiert wurde, weithin verdrängt.

Eine veränderte Rhetorik bedeutet aber noch nicht zwangsläufig, dass das Defizitmodell auch inhaltlich ausgedient hätte.<sup>8</sup> Die Problematiken in den Beziehungen zwischen Techno-Wissenschaften und Öffentlichkeiten bzw. der Gesellschaft sind quasi zum Dauerbrenner wissenschafts- und technologiepolitischer Diskurse geworden, in denen sich neben den politischen auch Akteure aus dem Wissenschaftsbereich zu Wort melden wie zum Beispiel der Stifterverband für die deutsche Wissenschaft (2000, 2004), der das britische PUS-Konzept in modifizierter Form als „Public Understanding of Science and Humanities“ für Deutschland übernommen hat (Stifterverband 2000).

In der deutschen Diskussion zeichnen sich in den letzten 10 Jahren mehrere Strategien ab, um Wissenschaften und Öffentlichkeiten näher zusammenzubringen, der ich im Rahmen dieses Beitrages zwei Stoßrichtungen zuordnen möchte. Zum einen sollen durch so genannte Dialogveranstaltungen „Verständnis und Interesse für Wissenschaften“ (Konzept zum Einsteinjahr 2004, nach Gabriel & Quast 2006) in der Öffentlichkeit wecken, „die wechselseitige Verantwortung von Wissenschaft und Gesellschaft stärker ins öffentliche Bewusstsein rücken“

---

<sup>8</sup> Eine Analyse der Veränderungsprozesse in der Rhetorik im europäischen Kontext findet sich bei Fochler & Müller (2006).

(ebd.) und zu einer „Diskussion um Wissenschaft und Innovation“ (ebd.) anstoßen. Zu den Maßnahmen dieser Stoßrichtung gehören die seit 2000 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gemeinsam mit der GmbH „Wissenschaft im Dialog“ jährlich ausgerichteten „Wissenschaftsjahre“. Dem Vorwurf, hier handle es sich um eine Einbahnstraßenkommunikation, bei der wissenschaftliche ExpertInnen zu den Gästen der Veranstaltungen sprechen, und die lediglich zur Akzeptanzbeschaffung diene, halten die Initiatoren entgegen, die Veranstaltungen der Wissenschaftsjahre seien als wechselseitiger Austausch zwischen Wissenschaften und Öffentlichkeiten konzipiert (Stifterverband 2000, 7).

Zum anderen stellt sich bei akut auftretenden und brisanten Problemlagen, die Wissenschaft und Technologie betreffen, die Frage, wie BürgerInnen mittels partizipativer Maßnahmen stärker in die Diskussionsprozesse im Vorfeld technologiepolitischer Entscheidungsprozesse einzubeziehen sind, um politische Entscheidungen auf einer erweiterten Legitimationsbasis treffen zu können. Zu den EU-weit am häufigsten angewendeten Maßnahmen solcher Bürgerbeteiligungsverfahren gehören die Bürger- oder Konsensuskonferenzen.<sup>9</sup> Einige Wissenschaftsforscher halten diese Form der Partizipation an Wissenschafts- und Technologiepolitik allerdings für unzureichend, da diese Maßnahmen erst einberufen werden, wenn die zur Disposition stehenden Technologien schon implementiert sind. Statt dieser Form der Partizipation, die *downstream* gerichtet ist, plädieren sie im Falle der Nanotechnologien, unterstützt von Policy-Organen (Royal Society 2004), für ein so genanntes *upstream engagement*, in dem Öffentlichkeiten schon im Laufe der Forschungs- und Entwicklungsprozesse von Technologien über die dabei entstehenden Problemlagen mitdiskutieren und sie mitgestalten können (Wilsdon & Willis 2004; Kearnes et al. 2006).

### III. Der „Dialog“ über Nanotechnologien

Den eben beschriebenen Ansätzen der letzten Jahre folgend, wird auch im Falle der Nanotechnologien das Ziel artikuliert, Wissenschaften mit Öffentlichkeit(en) über so genannte Dialoge ins Gespräch zu bringen. Dieses Anliegen wird in erster Linie von jenen Akteuren formuliert, die mit Nanotechnologien arbeiten, die

---

<sup>9</sup> Für einen weiterführenden Überblick über die wichtigsten partizipativen Verfahren zur Technikfolgenabschätzung in Deutschland verweise ich auf den TAB-Bericht Nr. 96 (TAB 2004).

in die Governance der Nanotechnologien eingebunden sind oder anderweitig in die Entwicklung der Nanotechnologien involviert sind. Daher sind die Sprecher im Diskurs um den „Dialog“ der Nanotechnologien in erster Linie politische, wirtschaftliche sowie wissenschaftliche Akteure und seit kurzem auch einige Umweltschutzorganisationen. Es stellt sich die Frage, ob und welche Art der Interaktion zwischen Nanotechnologien und Öffentlichkeiten jene Akteure im Sinn haben, wenn sie von „Dialog“ sprechen und ob die Gesellschaft in den Diskussionsprozessen um technologiepolitische Entscheidungen mitgedacht wird.<sup>10</sup>

### *Die Vorstellungen von „Dialog“*

Beginnend mit politischen Akteuren, die mit forschungspolitischen Agenden der Nanotechnologien betraut sind, sei hier das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) herausgegriffen, das eine ganze Reihe von Broschüren herausgibt, in denen für die nationalen Forschungs- und Entwicklungsstrategien der Nanotechnologien geworben werden soll.

In einer Broschüre zum „Aktionsplan 2010“ zur Nanotechnologie des BMBF ist im Rahmen einer Auflistung der „Herausforderungen“ (BMBF 2006, 14) unter dem Stichwort „Risikokommunikation“ (ebd.) die Rede von einer

Etablierung eines Dialogprozesses, der alle gesellschaftlichen Gruppen umfasst. (BMBF 2006, 14)

Ein Dialog wird hier vorerst nur in Bezug auf die Risiken angedacht, die im Zuge der schon umgesetzten nanotechnologischen Innovationen auftreten können. Der Dialogprozess soll über Dialogveranstaltungen angestoßen werden:

Dialogveranstaltungen zu Chancen und Risiken der Nanotechnologie: Die Öffentlichkeit soll aktiv in den Dialogprozess zu möglichen Chancen und Risiken der Nanotechnologie einbezogen werden, um die in der Bevölkerung festzustellenden Informationslücken hinsichtlich der Nanotechnologie zu schließen. Neueste Erkenntnisse zu Chancen und Risikoaspekten der Nanotechnologie, die beispielsweise im Rahmen des „Nano-Dialog 2006 – 2008“ des

---

<sup>10</sup> Die im Folgenden diskutierten Statements von Akteuren, die sich zur Frage, ob und wie Nanotechnologien öffentlich diskutiert werden sollten, zu Wort melden, bilden eine Auswahl aus den Daten, die im Rahmen der Aufarbeitung des Risikodiskurses zu Nanomaterialien im oben genannten Projekt erhoben wurden (siehe Fußnote 7).

BMU und des Projektclusters NanoCare des BMBF erarbeitet werden, sollen aktiv durch öffentliche Bürgerveranstaltungen vermittelt werden. Bürgerinnen und Bürger haben hier Gelegenheit, sich über Chancen und Risiken der Nanotechnologie zu informieren und mögliche Vorbehalte mit Experten zu diskutieren. Als transparente Informationsbasis sollen öffentlich zugängliche Datenbanken eingerichtet werden. (BMBF 2006, 27)

Die „Informationslücken“ in der Bevölkerung sollen durch Vermittlung von Studienergebnissen aus der Risikoforschung beseitigt werden. Zwar sollen BürgerInnen auch die Möglichkeit haben, ihre „Vorbehalte“ – eine an sich schon abwertende Wortwahl für kritische Einwände – mit Experten zu diskutieren, jedoch stehen hier nicht die zukünftigen Entwicklungsoptionen der Nanotechnologien zur Debatte, sondern die Risiken schon anwendungsreifer oder implementierter Innovationen. Ein Einbezug von Öffentlichkeiten in die Diskussion der ethischen und sozialen Probleme, welche noch im Bereich des Visionären befindliche nanotechnologische Anwendungen nach sich ziehen werden, bleibt dabei ausgeklammert.

In derselben Broschüre konstatiert ein anderes Bundesministerium, das für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz:

Es gehört zu den Herausforderungen beim Umgang mit der Nanotechnologie, in der Wahrnehmung der Öffentlichkeit ein der Sachlage angemessenes Verhältnis zwischen der Darstellung der objektiven Chancen und der sachlich differenzierten, fairen und frühzeitigen Kommunikation der Risiken zu erreichen. [...] So wird der Weg frei für die sichere Nutzung der möglichen positiven gesundheitlichen, ökologischen und wirtschaftlichen Aspekte der Nanotechnologie. (BMBF 2006, 8)

Hier zeigt sich, dass mit dem „Dialog“ eine bestimmte Wahrnehmung der Öffentlichkeit „erreicht“ werden soll. Als Referenzpunkt, der vorgibt, was diese erwünschte „Wahrnehmung“ sei, wird die „Sachlage“ vorgegeben, die die „angemessene“ Balance aus „objektiven Chancen“ und „sachlich differenzierter“ Kommunikation von Risiken bestimmt. Der „Dialog“ wird eingesetzt, um zu gewährleisten, dass die als positiv angesehenen Optionen, die die Nanotechnologien eröffnen, möglichst breite Akzeptanz in der öffentlichen Diskussion finden und der Umsetzung nanotechnologischer Innovationen nicht hinderlich sind („den Weg frei machen“). Deutlich wird dies auch im Vorwort der damaligen Wissenschaftsministerin Edelgard Bulmahn in einer BMBF-Broschüre von



2004, die Nanotechnologien als „Innovationen für die Welt von morgen“ beschreibt:

Die Einführung einer neuen Technologie ist jedoch manchmal auch mit Ängsten und Vorbehalten behaftet. Insbesondere dann, wenn komplexe naturwissenschaftliche bzw. technische Sachverhalte diese Technologien schwer verstehbar machen. Diese Broschüre „Nanotechnologie – Innovationen für die Welt von morgen“ möchte deshalb nicht nur einen ersten Einstieg in die spannende Welt der kleinsten Dimensionen bieten, sondern auch komplexe und schwierige Dinge genau erklären. (BMBF 2004, 4)

Hier werden potenzielle „Ängste“ in der Gesellschaft antizipiert, die nach Dafürhalten der AutorInnen zu von ihnen unerwünschten Abwehrhaltungen führen könnten.

Hinter dem Begriff „Dialog“ verbergen sich in der Rhetorik der Broschüren der ministeriellen Öffentlichkeitsarbeit durchweg keine ergebnisoffenen Diskussionen. Die Maßnahmen, die zur Kommunikation der Nanotechnologien initiiert wurden, scheinen vielmehr dazu konzipiert, möglicher – jedoch nur vermuteter – wachsender Skepsis gegen Nanotechnologien vorzeitig wirksam entgegenwirken zu können.

Ähnliche Vorstellungen, wie eine gesellschaftliche Diskussion über Nanotechnologien idealerweise aussehen sollte, artikulieren auch Wirtschaftsakteure wie Industrieunternehmen, die nanotechnologische Produkte entwickeln und herstellen. Als Beispiel für Vorstellungen von einem öffentlichen „Dialog“ über Nanotechnologien sei Evonik angeführt, das ehemalige Chemieunternehmen Degussa, einem industriellen Hersteller von diversen Materialien im nanoskalierten Bereich.<sup>11</sup> Im unternehmenseigenen Periodikum heißt es in einem Artikel, in dem „Degussa über verantwortungsvollen Umgang mit Nanotechnologie informiert“:

„Wir wollen mit unserem Internetauftritt den offenen Dialog über Möglichkeiten und Risiken der Nanotechnologie fördern“, erklärt Dr. Markus Pridöhl, bei Degussa Koordinator für dieses Thema. „Wir setzen uns dafür ein, der Gesellschaft diese Technologie transparent zu machen und ihren Nutzen zu verdeutlichen.“ (Degussa 2007, 27)

---

<sup>11</sup> Auch andere Unternehmen sprechen in ihren Publikationen für die Öffentlichkeit von „Dialog“, zum Teil lediglich als Schlagwort, ohne genauere Vorstellungen vom Wer und Wie des Dialogs zu formulieren, z. B. die BASF (2006).

Der Sprecher entwirft ein ähnliches Modell eines Dialoges wie das BMBF. Dialog wird als Aufklärung über den Nutzen der Nanotechnologien übersetzt, um eine wohlwollende Haltung in der Öffentlichkeit zu gewährleisten und jene im Notfall unter Kontrolle halten zu können. Das erhöhte Interesse an der Resonanz, die die Nanotechnologien in der Gesellschaft erfahren, sowie der Wunsch nach ihrer Kontrolle, erklärt sich bei industriellen Herstellern Nanomaterialien enthaltender Produkte unter anderem durch die Vermarktungsrisiken ihrer Produkte, die sie unter dem Label „Nanotechnologie“ vertreiben.<sup>12</sup>

Im Dienstleistungssektor sind es insbesondere die Rückversicherer, für die der gesellschaftliche Umgang mit Nanotechnologien relevant ist. Sie decken die Risiken der Erstversicherer, denen sich die Frage nach der Versicherbarkeit von Haftpflichtrisiken im industriellen F&E-Sektor stellt. Innerhalb der Assekuranz beschäftigt sich neben dem Rückversicherer Swiss Re unter anderem die Münchener Rückversicherung mit neu aufkommenden technologischen Risiken.

Das eigentliche Risiko verortet die Münchener Rück in der „Beherrschbarkeit der Nanotechnologie“ (Münchener Rück 2002, 15). Um den „Umfang des Risikos festzustellen“ (ebd.), stützt sich das Unternehmen auf interne und externe wissenschaftlich-technische Expertise. Jedoch:

Noch wichtiger ist allerdings ein ständiger Dialog zwischen Versicherern sowie Betreibern und Verbrauchern nanotechnischer Produkte und Verfahren, um das Risiko für alle Beteiligten zu reduzieren. (Münchener Rück 2002, 15)

Zu den Einzelschritten eines erfolgreichen Risiko-Managements gehört laut Münchener Rück unter anderem:

die Gründung von Diskussions- und Beschlussgremien auf sozialer, gesellschaftlicher, ethischer und politischer Ebene, um alle am Prozess beteiligten Parteien hören und berücksichtigen zu können. (Münchener Rück 2002, 15)

In diesem Konzept sollen zwar auch VerbraucherInnen generell am „ständigen Dialog“ beteiligt werden, aber ob sie auch mit den „am Prozess beteiligten Parteien“ mitgemeint sind, bleibt offen. Immerhin werden allerdings auch ethische und soziale Ebenen genannt, aber noch wenig konkretisiert, wie sowohl der „Dialog“ als auch die „Diskussions- und Beschlussgremien“ dazu aussehen sollten. Die Absicht des Dialoges, „das Risiko zu reduzieren“, zielt jedoch in erster Li-

---

<sup>12</sup> Für diese Interpretation spricht auch, dass seit dem langsamen Erstarren eines öffentlichen Risikodiskurses einige Unternehmen vom Label „Nanotechnologie“ für ihre Produkte zurücktreten (Erlemann 2008).

nie auf die unternehmerischen Risiken eines Rückversicherers und weniger darauf, eine gesellschaftliche Mitgestaltung der Nanotechnologien zu ermöglichen.

### *Zeitliche Entwicklungen*

In einer früheren Publikation des BMBF von 2002, als die Diskussionen um die Machbarkeit und Gefährlichkeit der Drexler'schen Visionen (Drexler 1986) in den Massenmedien noch lebhaft diskutiert wurden, wurde für eine frühzeitige Thematisierung auch der visionären Aspekte argumentiert. Aber auch in der Broschüre von 2002 wird für die Beteiligung mit öffentlichen Gruppen mit dem Ziel plädiert, dass wirtschaftliche, umwelttechnische oder medizinische Erfolge der Nanotechnologien, nicht durch allzu skeptische Haltungen der Öffentlichkeit behindert werden sollten.

Die teilweise noch im Bereich des Visionären liegenden Erwartungen, die sich aus den Gestaltungsmöglichkeiten auf atomarer und molekularer Ebene für gänzlich neue Materialien und Produkte in den unterschiedlichsten Technik- und Wirtschaftsbereichen ergeben, bedingen eine frühzeitige Diskussion der Fragestellung, welche Wirkungen diese neuen Technologien auf den Lebensbereich der Menschen und die volkswirtschaftliche Entwicklung des Standorts Deutschland haben könnten. Die Chancen und Risiken der Nanotechnologie hinsichtlich des Potenzials zur Lösung gesellschaftsrelevanter Herausforderungen, bspw. im Gesundheitswesen, bei der Ressourcenschonung oder bei energierelevanten Fragestellungen müssen daher auch verstärkt in der Öffentlichkeit thematisiert werden. (BMBF 2002, 12)

In den späteren Publikationen des BMBF zählen die visionären Aspekte der Nanotechnologien nicht mehr zu den Themen, über die einen Dialog anzustoßen den politischen Akteuren wichtig erscheint. Es zeigt sich, dass das BMBF jeweils jene Aspekte im Dialog behandeln wissen möchte, die in der jeweiligen Phase von den Massenmedien kritisch aufgegriffen werden: zur Zeit der Bill-Joy-Debatte<sup>13</sup>, etwa zwischen 2000 und 2003, waren es die Drexler'schen Visionen (BMBF 2002), heute sind es eher die ersten Konsumprodukte und deren mögliche Gesundheits- oder Umweltrisiken (BMBF 2006). Dabei wird auch sichtbar, wie eng die politischen Strategien mit den Medien gekoppelt sind. Die Sprecher im Diskurs über den Dialog scheinen die von ihnen befürchtete, gesell-

---

<sup>13</sup> Vgl. für viele: Joy 2000.

schaftliche Skepsis aus den massenmedialen Behandlungen kritischer Themen abzuleiten und ziehen bei den zeitlichen Entwicklungen mit. Dieser Effekt mag auch bei der besprochenen Broschüre der Münchener Rück eine Rolle gespielt haben, die 2002 erschien und in der ebenfalls die Drexler'schen Visionen zu den relevanten Themen zählen. Ob bei der Münchener Rück das Interesse an den ethischen Implikationen mit dem Abebben der medialen Diskussion der Drexler'schen Visionen, ähnlich wie beim BMBF, zurückging, lässt sich schwer sagen, da es bis 2008 noch keine Nachfolgepublikation der vorliegenden Broschüre gibt. Für eine annähernd repräsentative und verlässliche diachrone Analyse, ob sich Akteure im Diskurs um den Dialog generell von der massenmedialen Berichterstattung zu Nanotechnologien leiten lassen und ihre Kommunikationsstrategien danach ausrichten, liegen bislang noch zu wenig aktualisierte Neuauflagen der bisher herausgegebenen Broschüren der politischen und wirtschaftlichen Akteure vor.

Aus den verschiedenen, hier angeführten Statements zu einem Dialog spricht das Bedürfnis nach vorausschauender Kontrolle gesellschaftlicher Haltungen, und zwar aus Gründen, die den Eigenlogiken der einzelnen Akteure inhärent sind. Die Proponenten der politischen Strategien für die Nanotechnologien benötigen den wohlwollenden Rückhalt der Bevölkerung, um ihre auf Wirtschaftswachstum ausgerichtete Nanotechnologie-Politik demokratiepolitisch legitimieren zu können. Den Industrien geht es dagegen zuvorderst um unternehmerische Risiken, seien es die der Vermarktung oder die der Haftung für Schadensfälle oder wirtschaftliche Ausfälle.

### *Die Gentechnik als Damoklesschwert der Nanotechnologien*

Einige Akteure führen die von ihnen vermutete erhöhte Sensibilität der Gesellschaft gegenüber modernen Technologien auf die Erfahrungen mit der Gentechnik zurück.

Die Münchener Rück sieht „im Unterschied etwa zur Raumfahrt, die zunächst euphorisch als Aufbruch zu neuen Grenzen begrüßt wurde und kaum Interesse an den damit verbundenen Risiken ließ“, seit der „Diskussion um Gentechnik oder Umwelt“ eine Verschärfung der „allgemeinen Sensibilität für die Gefahren durch neue Technologien“ (Münchener Rück 2002, 4).

An anderer Stelle ihrer Broschüre, in der vor potenziell weitreichenden Risiken der Nanotechnologien gewarnt wird und in der mögliche Schadensszenarien diskutiert werden, werden Parallelen zwischen den erhöhten Risiken, die thera-

peutische Anwendungen der Gentechnik nach sich ziehen, und denen der Nanotechnologie gezogen:

Die für Krankenhäuser und niedergelassene Ärzte geltende Arzthaftpflichtversicherung dürfte wegen der Verwendung von Nanotechnik – ähnlich wie bei den inzwischen praktizierten Gentechniktherapien – einem erhöhten Schadensrisiko ausgesetzt werden. (Münchener Rück 2002, 12)

In den Publikationen des BMBF findet man dagegen keine expliziten Rückgriffe auf die Gentechnik. Allerdings gab es eine parlamentarische Debatte zur Nanotechnologie, in der die lebhaften öffentlichen Diskurse um die Gentechnik von verschiedenen Parteien als technologiepolitisches Fiasko gewertet wurden, das im Umgang mit den Nanotechnologien zu vermeiden sei. Ein Abgeordneter dazu:

Ich befürchte, dass es zu endlosen Diskussionen in so genannten Bürgerkonferenzen kommt, die zu ähnlich negativen Ergebnissen führen, wie wir es bei der Grünen Gentechnik eigentlich jeden Tag erleben. (Deutscher Bundestag 2004)

Ausgehend von seiner negativen Wahrnehmung der Gentechnikdiskurse geht es dem Sprecher darum, Debatten zu vermeiden, da sie im Falle der Gentechnik nicht zur erwünschten Lösung der Probleme geführt hätten. Sein negatives Resümee, das er aus den Bürgerkonferenzen zieht, verweist zudem auf eine Idealvorstellung von Diskursveranstaltungen als nicht ergebnisoffen hin.

Auch wissenschaftliche Akteure melden sich zu Fragen des gesellschaftlichen Umgangs mit Nanotechnologien bisweilen zu Wort. Der Projektleiter Harald Krug des vom BMBF finanzierten Projekts „NanoCare“, das gesundheitliche Risiken von Nanopartikeln untersucht, führt Gentechnologie als Lehrfall für die Nanotechnologien an:

Wir fangen relativ frühzeitig, also bereits während der Entwicklung dieser neuen Technologie, damit an, auch ihre gesundheitlichen und umweltbezogenen Risiken zu untersuchen. Das haben wir gelernt aus Fehlern der Vergangenheit mit anderen Technologien: Bei Gentechnologie und Kerntechnik haben wir die Akzeptanz der Bevölkerung vermisst. Hier wollen wir gleich von Anfang an die Risiken untersuchen. (Wittenberg 2006)

Als Repräsentant eines wissenschaftlichen Projektes bedeutet für ihn der Fall Gentechnik weniger ein Fiasko verfehlter oder übertriebener Kommunikation als

vielmehr die Gefahr, Risiken nicht rechtzeitig zu erkennen und dadurch die Akzeptanz zu verlieren.

AutorInnen der *Science and Technology Studies* sehen das Problem der Gentechnikkontroversen weniger in den heftigen Protesten gegen gentechnische Anwendungen, sondern vielmehr in der unangemessenen Reaktion der politischen Akteure auf die Debatten, welche den Konflikt eher versuchten zu unterbinden, statt eine offen ausgetragene Kontroverse zu ermöglichen (Sandler & Kay 2007; Kearnes et al. 2006; Rip 2006).

#### **IV. Die Thematisierung von Nanotechnologien in bürgerschaftlichen und medialen Öffentlichkeiten**

Die Sorge um die Früherkennung und Steuerbarkeit, von denen der Diskurs über einen gelungenen gesellschaftlichen Umgang mit Nanotechnologien geprägt ist, birgt jedoch ein Paradox: Eine Studie über die Wahrnehmung von Nanotechnologien zeigte, dass nur etwa 30% der etwa 1000 repräsentativ ausgewählten Befragten schon einmal etwas von Nanotechnologien gehört hatten, aber keine genaueren Vorstellungen damit verbanden (komm.passion 2004). Konkrete Vorstellungen von Nanotechnologien hatten nur etwa 10 bis 20% der befragten BürgerInnen. Für die Mehrheit der Befragten wurden „Nanotechnologien“ nicht als kontroverses Thema wahrgenommen, das Diskussionsbedarf nach sich ziehen würde. Umfragen für den US-amerikanischen und den britischen Kontext kommen zu ähnlichen Ergebnissen (Cobb & Macoubrie 2004; Gaskell et al. 2005; Kahan et al. 2007), wenn auch die europäischen Diskurse sich als etwas skeptischer gestimmt zeigten als die amerikanischen (Gaskell et al. 2005).

Ebenso zeigen Studien über die massenmediale<sup>14</sup> Vermittlung der Nanotechnologien, dass etwa ab 2003, nach dem Abebben der Bill Joy-Debatte, die Berichterstattung sich von den Drexler'schen Vision weg bewegte und sich auf optimistisch gestimmte Vorstellungen von nanotechnologischen Produktinnovationen konzentrierte (Grobe & Eberhard & Hutterli 2005; Kulve 2006). Diese zeitliche Veränderung der medialen Berichterstattung seit 2000 stützt die These, dass die oben zitierten Akteure ihre Vorstellungen, was in den Dialogen mit der Öffentlichkeit zu thematisieren sei, an den Entwicklungen der medialen Themen ausrichten (vgl. Abschnitt III).

---

<sup>14</sup> Massenmedien fasse ich als Öffentlichkeitsakteure auf, die auf öffentliche Diskurse gleichermaßen einwirken wie sie auch widerspiegeln.

Erst in den letzten beiden Jahren werden auch mögliche Risiken angesprochen, hauptsächlich in Verbindung mit auf dem Markt erhältlichen nanotechnologischen Produkten. Allerdings dienen die Risiken in manchen Fällen lediglich zur rhetorischen Rahmung für Artikel über ministeriell finanzierte Forschungsprogramme wie NanoCare, Tracer oder NanoSafe. Der bedrohliche Charakter, der von Risiken ausgehen könnte, wird dabei entschärft, weil schon von der Arbeit an ihrer Lösung berichtet wird.<sup>15</sup> Ein Anstoßen öffentlicher Debatten oder gar ein Lostreten einer Protestwelle gegen die Nanotechnologien ist von dieser Art der medialen Berichterstattung nicht zu erwarten.

Für die massenmedialen Akteure trifft ebenso zu, was Fleischer und Quendt für diese Tendenz in der öffentlichen Wahrnehmung der Nanotechnologien treffend als „No-specific-attitudes-Technologie“ (Fleischer & Quendt 2007, 18 und Beitrag in diesem Band) beschrieben haben. Sobald allerdings BürgerInnen zu Fokusgruppen und Bürgerkonferenzen geladen werden, enthüllen sie eine überaus differenzierte Haltung zu Nanotechnologien, wie die bisherigen Fokusgruppen und Verbraucherkonferenzen im deutschsprachigen Raum gezeigt haben (Burri & Belucci 2008; Thorbrietz & Zöllner 2008; Verbrauchervotum Nanotechnologie 2006).

## V. Fazit

In den politischen und sozialwissenschaftlichen Diskursen um das Verhältnis zwischen Wissenschaften und Gesellschaft ist in den vergangenen Jahren unter dem Stichwort des *upstream engagements* der Ruf nach einer breiteren gesellschaftlichen Legitimationsbasis politischer Entscheidungen laut geworden und für eine dialogische Mitgestaltung von Forschungs- und Entwicklungsprozessen seitens der Gesellschaft plädiert worden, die sich auch der Demokratisierung von Expertise kritisch stellt.

Für die Nanotechnologien, die sich in vielen Feldern noch in der Entwicklungsphase befinden, bietet sich die Chance, die Entwicklung und Implementierung dieser Technologien durch die Gesellschaft als ihre zukünftige Nutzerin mitgestalten zu lassen. Ein in diesem Sinne erfolgreicher, ergebnisoffener Dialog sollte auch die ethischen, politischen und sozialen Ebenen der insbesondere

---

<sup>15</sup> Beispielsweise in „Winzige Helfer in Ketchup und Lack. Nanotechnologie: Gibt es Nebenwirkungen?“ (Hamburger Abendblatt 31.07.2007)

noch im Entwicklungsstadium befindlichen Nanotechnologien und ihrer Forschungsagenden in entscheidungsrelevanten Dialogen zur Debatte stellen.

Die Aussagen dominanter Sprecher im zeitgenössischen Diskurs über Nanotechnologien verweisen jedoch auf andere Vorstellungen über einen gelungenen gesellschaftlichen Umgang mit Nanotechnologien. Es fällt zwar das Schlagwort „Dialog“, aber um eine Gestaltung der Nanotechnologien unter Einbezug verschiedener sozialer Gruppen in ergebnisoffenen Debatten, die derartige Dialoge eröffnen könnten, geht es kaum. Die Akteure, die hier Dialoge über Nanotechnologien ankündigen, argwöhnen eher eine negative Grundhaltung in der Gesellschaft zu den Nanotechnologien. Sie fürchten um die Akzeptanz, die mithilfe von Dialogen vorzeitig beeinflusst werden soll.

„Dialog“ scheint derzeit noch ein Lippenbekenntnis zu sein, hinter dem die ureigensten Interessen und Befürchtungen der Sprecher stecken, welche man mit dem Instrument eines Dialogs bewältigen möchte. Die Sorge um mangelnde Akzeptanz ist zwar allen Sprechern im Diskurs gemein, die Hintergründe der Akteure aber durchaus unterschiedlich: Für die politischen Akteure steht die demokratische Legitimität ihrer Nanotechnologiepolitik auf dem Spiel und die Gefahr, auf gesellschaftliche Kontroversen nicht vorbereitet zu sein. Dialoge dienen nach diesem Konzept auch dazu, Kontroversen zu steuern oder gar zu vermeiden. Für Wirtschaftsakteure bedeutet eine mangelnde Akzeptanz ein unternehmerisches Risiko, da es weniger Konsum bedeuten würde. So setzen beide Akteursgruppen mit der Veranstaltung von Dialogen auf antizipatorische Handlungsstrategien.

Dass diese antizipatorischen Handlungsstrategien als Bekenntnis zum „Dialog“ formuliert werden, spricht immerhin für den Bedeutungszuwachs gesellschaftlicher Beteiligung an Wissenschaften und Technologien. Zudem scheint es aufgrund der negativen Erfahrungen mit Gentechnologien als zu spät angesehen zu werden, eine Auseinandersetzung mit öffentlichen Gruppen erst anzukündigen, wenn es von der Gesellschaft eingeklagt wird. Dass politische und Wirtschaftsakteure die negativen Haltungen zu Nanotechnologien in der Gesellschaft überschätzen, wie es die Umfragen zeigen, spricht für das Bewusstsein über die Bedeutung der BürgerInnen und ihrer Standpunkte.

Trotzdem ist der Ruf nach „Dialog“ weit weniger ein Zeugnis für den Entwurf einer veränderten Rolle von BürgerInnen in einem Modell partizipativer Technikgestaltung als vielmehr einem expertokratischen Modell verpflichtet, das zwar nicht mehr explizit hinter das Aufklärungsparadigma – Akzeptanz durch Aufklärung – zurückfällt, jedoch BürgerInnen im Rahmen der „Dialoge“



kaum mehr zugesteht, als deren Meinung kundzutun, nachdem sie sich hinreichend haben informieren können.

Die Vorstellungen der Sprecher im Diskurs über den „Dialog“ zu den Nanotechnologien darüber, wie Wissenschaften und Öffentlichkeiten im Falle der Nanotechnologien zusammentreffen sollten, mögen im Rahmen der Eigenlogiken der Akteure durchaus verständlich sein. Von einem *upstream engagement* gesellschaftlicher Gruppen in die Gestaltung der Nanotechnologien sind sie jedoch (noch) weit entfernt. Davon sollte auch das Schlagwort des Dialoges, das sie im Munde führen, nicht ablenken.

## Literatur

- BASF (2006): *Im Dialog: Nanotechnologie bei der BASF*. BASF, April 2006.
- Beck, Ulrich (2007): *Weltrisikogesellschaft*. Suhrkamp, Frankfurt/M.
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2002): *Strategische Neuausrichtung. Nanotechnologie in Deutschland*. Bonn.
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2004): *Nanotechnologie. Innovationen für die Welt von morgen*. 2. Aufl., Bonn, Berlin.
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2006): *Nano-Initiative – Aktionsplan 2010*. Bonn, Berlin.
- Burri, Regula Valérie; Bellucci, Sergio (2008): „Public perceptions of nanotechnology“. In: *Journal of Nanoparticle Research* 10, 387-391.
- Cobb, Michael D.; Macoubrie, Jane (2004): „Public perceptions about nanotechnology: Risks, benefits and trust“. In: *Journal of Nanoparticle Research* 6, 395-405.
- Degussa (2007): *Elements 19*. ScienceNewsletter 19, 27.
- Deutscher Bundestag (2004): *Plenarprotokoll 15/108 der 108. Sitzung*. Berlin, 6. Mai 2004.
- Drexler, Eric (1986): *Engines of creation: The coming era of nanotechnology*. Anchor Books, New York.
- Engel, Astrid; Erlemann, Martina (2007): „Kartierte Risikokonflikte als Instrument reflexiver Wissenspolitik“ ITA-07-03. In: *ITA-manu:script*. ISSN 1681-9187, Wien 2007. [http://epub.oeaw.ac.at/ita/ita-manuscript/ita\\_07\\_03.pdf](http://epub.oeaw.ac.at/ita/ita-manuscript/ita_07_03.pdf).
- Erlemann, Martina (2008): *What are we talking about when engaging with ‚nano‘? – Defining ‚nano‘ as discursive strategy in the german risk debate on nanomaterials*. Vortrag auf dem 4S/EASST Annual Meeting 2008 „Acting with Science, Technology and Medicine“ in Rotterdam, Niederlande (20.-23.08.08).
- European Commission (2000): *Science, society and the citizen in Europe*. Brüssel, 14.11.2000: SEC(2000) 1973, Brüssel: European Communities.
- Fleischer, Torsten; Quendt, Christiane (2007): *„Unsichtbar und unendlich“ – Bürgerperspektiven auf Nanopartikel. Ergebnisse zweier Fokusgruppen-Veranstaltungen in Karlsruhe*. Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse. Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe.

- Fochler, Maximilian; Müller, Annina (2006): „Vom Defizit zum Dialog? Zum Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit in der europäischen und österreichischen Forschungspolitik“. ITA-06-04. In: *ITA-manu:script*. ISSN 1681-9187: [http://epub.oeaw.ac.at/ita/ita-manuscript/ita\\_06\\_04.pdf](http://epub.oeaw.ac.at/ita/ita-manuscript/ita_06_04.pdf).
- Gabriel, Markus; Quast, Thomas (2006): *Gesamtbericht zur Evaluation des Einsteinjahres 2005*. Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. com.X Institut, Bochum.
- Gaskell, George; Ten Eyck, Toby; Jackson, Jonathan; Veltri, Giuseppe (2005): „Imaging Nanotechnology: cultural support for technological innovation in Europe and the United States“. In: *Public Understanding of Science* 14, 51-90.
- Grobe, Antje; Eberhard, Caspar; Hutterli, Martin (2005): *Nanotechnologie im Spiegel der Medien: Medienanalyse zur Berichterstattung über Chancen und Risiken der Nanotechnologie Januar 2001 – April 2005*. Stiftung Risiko-Dialog St. Gallen.
- Irwin, Alan; Wynne, Brian (1996): *Misunderstanding science? The public reconstruction of science and technology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Joy, Bill (2000): „Warum die Zukunft uns nicht braucht. Die mächtigsten Technologien des 21. Jahrhunderts – Robotik, Gentechnik und Nanotechnologie – machen den Menschen zur gefährdeten Art“. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 130, 6. Juni 2000, 49-51.
- Kahan, Dan; Slovic, Paul; Braman, Donald et al. (2007): *Nanotechnology Risk Perceptions: The Influence of Affect and Values*. Projektbericht Woodrow Wilson International Center for Scholars.
- Kearnes, Matthew; Grove-White, Robin; Macnaghten, Phil et al. (2006): „From Bio to Nano: Learning Lessons from the UK Agricultural Biotechnology Controversy“. In: *Science as Culture* 15(4), 291-307.
- Kearnes, Matthew; Macnaghten, Phil (2006): „Introduction: (Re)Imagining Nanotechnology“. In: *Science as Culture* 15(4), 279-290.
- komm.passion (2004): *Wissen und Einstellungen zur Nanotechnologie. Höchste Zeit, die Weichen zu stellen*. Repräsentativ-Studie der Agentur komm.passion GmbH, Nov. 2004.
- Kulve, Haico Te. (2006): „Evolving Repertoires: Nanotechnology in Daily Newspapers in the Netherlands“. In: *Science as Culture* 15(4), 367-382.
- Münchener Rück (2002): *Nanotechnologie – Was kommt auf uns zu?* Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, München.
- Rip, Arie (2006): „Folk Theories of Nanotechnologies“. In: *Science as Culture* 15(4), 349-365.
- Royal Society (1985): *The Public Understanding of Science*. The Royal Society, London.
- Royal Society and Royal Academy of Engineering (2004): *Nanoscience and nanotechnologies: Opportunities and uncertainties*. Royal Society Publications, London.
- Sandler, Ronald; Kay, W. D. (2006): „The GMO-Nanotech (Dis)Analogy?“ In: *Bulletin of Science, Technology and Society* 26, 57-62.
- Stifterverband (1999): *Memorandum zum „Dialog Wissenschaft und Gesellschaft“*. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.
- Stifterverband (2000): *Dialog Wissenschaft und Gesellschaft*. Dokumentation zum Symposium „Public Understanding of the Sciences and Humanities – International and German Perspectives“, 27. Mai 1999, Wissenschaftszentrum Bonn. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.

- Stifterverband (2004): „Ganz nah dran. Dialog Wissenschaft und Gesellschaft: Fünf Jahre PUSH“ Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft. In: *Wirtschaft & Wissenschaft spezial* 1.
- TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) (2004): *Partizipative Verfahren der Technikfolgen-Abschätzung und Parlamentarische Politikberatung. Neue Formen der Kommunikation zwischen Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit*. (Autoren: L. Hennen, T. Petermann, C. Scherz). TAB-Arbeitsbericht Nr. 96, Berlin.
- Thorbrietz, Petra; Zöller, Katharina (Hg.) (2008): *Jugendgutachten. Chancen und Risiken, ethische und soziale Fragen der Nanomedizin aus der Sicht junger Erwachsener*. Nano-Jugend-Dialog. Jugendforen Nanomedizin, München.
- Verbraucherkonferenz Nanotechnologie (2006): *Verbrauchervotum zur Anwendung der Nanotechnologie in den Bereichen Lebensmittel, Kosmetika und Textilien*. Berlin.
- Wilsdon, James; Willis, Rebecca (2004): *See-through Science: Why public engagement needs to move upstream*. Demos, London.
- Wittenberg, Erich (2006): *Interview mit Prof. Dr. Harald F. Krug zum Thema Nanotechnologie*. Das Interview wurde im Auftrag der Helmholtz-Gemeinschaft im Mai 2006 geführt. [http://www.helmholtz.de/de/Aktuelles/Helmholtz-Audio/Helmholtz.Interview/Interview\\_mit\\_Prof.\\_Dr.\\_Harald\\_F.\\_Krug.html](http://www.helmholtz.de/de/Aktuelles/Helmholtz-Audio/Helmholtz.Interview/Interview_mit_Prof._Dr._Harald_F._Krug.html) (Zugriff 05.09.06).