

Petra Lucht  
Martina Erlemann  
Esther Ruiz Ben (Hrsg.)

CENTAURUS VERLAG  
& MEDIA UG

# TECHNOLOGISIERUNG GESELLSCHAFTLICHER ZUKÜNFTEN

Nanotechnologien in wissenschaftlicher,  
politischer und öffentlicher Praxis

Petra Lucht / Martina Erlemann / Esther Ruiz Ben (Hrsg.)

**Technologisierung gesellschaftlicher Zukünfte**  
Nanotechnologien in wissenschaftlicher,  
politischer und öffentlicher Praxis

Soziologische Studien

Band 35

Petra Lucht / Martina Erlemann /  
Esther Ruiz Ben (Hrsg.)

# **Technologisierung gesellschaftlicher Zukünfte**

Nanotechnologien in wissenschaftlicher,  
politischer und öffentlicher Praxis



Centaurus Verlag & Media UG 2010

**Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-8255-0756-5      ISBN 978-3-86226-481-0 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-86226-481-0

**ISSN 0937-664X**

*Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.*

© CENTAURUS Verlag & Media KG, Freiburg 2010

Umschlaggestaltung: Jasmin Morgenthaler

Umschlagabbildung: Foto von Esther Ruiz Ben

Lektorat und Satz: Angelika Saupe, Bremen

# Inhalt

*Martina Erlemann, Petra Lucht und Esther Ruiz Ben*

Technologisierung gesellschaftlicher Zukünfte: Eine Einleitung ..... 7

## Teil A

### Nanotechnologien im Kontext von Politik und Gesellschaft

*Ulrike Felt*

Leben in Nanowelten: Zur Ko-Produktion von Nano und Gesellschaft ..... 19

*Petra Schaper-Rinkel*

Nanotechnologiepolitik: The discursive Making of Nanotechnology..... 39

*Martina Erlemann*

Nanotechnologien im „Dialog“ – Partizipative Technikgestaltung oder  
Sicherung gesellschaftlicher Akzeptanz? ..... 55

*Torsten Fleischer und Christiane Quendt*

„Die Zukunft braucht noch ein bisschen was, aber es muss mit Vernunft  
gehen“ – Bürger diskutieren Chancen und Risiken von Nanotechnologien ..... 75

## Teil B

### Nanotechnologische Forschung zwischen Praxis und Vision

*Monika Kurath und Mario Kaiser*

Fragile Disziplinen: Identitäts-Diskurse und Transformationsprozesse in  
den Nanowissenschaften und Nanotechnologien ..... 93

*Petra Lucht*

Populärkultur und Wissenschaft: Spiel ohne Grenzen?  
Symptomatische Diskurslektüren zu Nanotechnologie und Sciencefiction ..... 109

*Andreas Lösch*

Visionäre Bilder und die Konstitution der Zukunft der Nanotechnologie ..... 129

## Teil C

Geschlechterdynamiken im Zuge der Etablierung der Nanotechnologie

*Ines Weller*

Doing Nano – Un/Doing Gender?

Gender in der Entwicklung und Gestaltung von Nanotechnologien..... 149

*Esther Ruiz Ben*

Nanoelektronik und Informatik:

Geschlechtersegregation bei verwandten Arbeitsfeldern? ..... 163

AutorInnenverzeichnis..... 183

## **Technologisierung gesellschaftlicher Zukünfte: Eine Einleitung**

Nanotechnologien werden seit etwa drei Jahrzehnten von politischen und wirtschaftlichen Akteuren zu den zukunftsweisenden technologischen Innovationsfeldern gezählt. Sie sind dabei alles andere als ein homogenes Wissenschafts- und Praxisfeld, sondern zeigen sich als verschiedene Phänomene, je nachdem, aus welcher Perspektive man sich ihnen nähert.

Aus naturwissenschaftlich-technischer Perspektive gesehen umfassen die Nanotechnologien jede Forschung und Entwicklung, die sich mit Strukturgrößen von Materie im nanoskaligen Bereich befasst, die also im Bereich von  $10^{-9}$  m liegen. Hintergrund dabei ist, dass Materialien und Artefakte veränderte Eigenschaften haben, wenn sie in derart kleine Struktureinheiten zerlegt bzw. auf dieser Größenordnungsskala hergestellt werden. Die Naturwissenschaften definieren die Nanotechnologien also über eine Fokussierung ihres Forschungsgegenstands: Materie einer bestimmten Größenordnung.

Vom organisationssoziologischen Standpunkt aus lässt sich anhand der Nanotechnologien die immer stärker werdende institutionelle Verzahnung von so genannter Grundlagenforschung und anwendungsbezogener Produktentwicklung verfolgen. Unter dem Etikett der Nanotechnologien etablieren sich gerade jüngere Organisationsformen der Wissenschaften anlässlich aktueller Restrukturierungsvorgaben für Hochschule und Wissenschaft. Die in der Folge entstehenden Netzwerke der Nanotechnologien beispielsweise werden von Akteuren aus der universitären wie außeruniversitären Wissenschaft, der Wirtschaft, der Politik und den Medien gebildet. Zudem hat die kommerzielle Perspektive mittlerweile Eingang in unseren Alltag gefunden und zwar in Form von verschiedensten Produkten, die mittels Nanotechnologie (weiter-)entwickelt worden sind. Diese reichen von Kosmetika über Putzmittel bis hin zu Sportgeräten und Unterhaltungselektronik. Allerdings wird eine Kennzeichnungspflicht für Produkte, die Nanobestandteile enthalten oder die auf Nanotechnologien beruhen, bislang



nur diskutiert.<sup>1</sup> Umgekehrt ist der Begriff ‚Nano‘ nicht geschützt, das heißt, es darf mit dem Label ‚Nano‘ geworben werden, ohne dass Nanobestandteile oder Nanofunktionen – orientiert an naturwissenschaftlich-technischen Begriffsbestimmungen – für diese Produkte kennzeichnend sind.

Unter dem Begriff Nanotechnologie finden sich verschiedenste wissenschaftliche, politische und gesellschaftliche Akteure zusammen, die mit nanotechnologischen Innovationen diversifizierte, weit reichende Erwartungen assoziieren. Sie formulieren sie als Zukunftsversprechungen und vermitteln dabei entlang der eigenen Interessenlagen vor allem die Potenziale dieser neuen Technologien in die Öffentlichkeit.

Gemeinsam ist diesen Akteuren, dass sie nach technologischen Lösungen von Problemen suchen, seien sie medizinischer, biologischer, chemischer oder informationstechnischer Natur, die künftig gesellschaftliche Anwendung und ökonomische Verwertbarkeit finden könnten. Aus wissenschaftlicher Forschung entwickeln sich gleichzeitig neue Anwendungsmöglichkeiten, die wiederum Bedürfnisse und Wünschbarkeiten schaffen, deren Umsetzung neue Entwicklungsziele konstruieren. Dabei geht die Konstitution sich neu entwickelnder Forschungsfelder einher mit interessegeleiteten disziplinären Umstrukturierungen, die im Sinne von ‚Boundary Work‘ (Gieryn 1999) zu Grenzverschiebungen zwischen etablierten Disziplinen und sich neu formierenden Fachgebieten führen.

Das wirtschaftliche – mitunter vorerst nur versprochene – Potenzial dieser wissenschaftlichen Entwicklungen treibt die Politik zur finanziellen Förderung solcher Entwicklungen an. Die damit verbundenen finanziellen Anreize werden von wissenschaftlicher Seite her wiederum dankbar angenommen.

Inwieweit dabei technische Risiken der Nanotechnologien und gesellschaftliche Risiken wie etwa soziale oder gesundheitliche Nebenfolgen und ethische Fragen bei derartigen Entwicklungen überhaupt bearbeitet werden, wird in den verschiedenen institutionellen gesellschaftlichen Kontexten unterschiedlich bewertet und in die öffentlichen Diskurse gebracht (vgl. z. B. Beiträge in diesem Band von Erlemann; Fleischer/Quendt; Lösch; Lucht und Schaper-Rinkel).

---

<sup>1</sup> Die einzige Ausnahme bildet bislang die jüngst diskutierte und im November 2009 verabschiedete EU-Richtlinie zur Kennzeichnungspflicht von Nanobestandteilen in Kosmetika. [vgl. [http://www.hessen-nanotech.de/dynasite.cfm?dssid=340&dsmid=12699#dstitle\\_72089](http://www.hessen-nanotech.de/dynasite.cfm?dssid=340&dsmid=12699#dstitle_72089), Zugriff 2.3.2010]

Bedeutende Schritte zur Aufarbeitung der Nanotechnologien aus sozial-, geistes- und politikwissenschaftlichen Perspektiven werden durch einige Sammelbände vollzogen (Baird/Nordmann/Schummer 2004; Hunt/Mehta 2006; Schummer/Baird 2006; Nordmann/Schummer/Schwarz 2006; Gázsó/Greßler/Schiemer 2007; Gammel/Lösch/Nordmann 2009).

Alle Bände sind eher jüngeren Datums und folgten in relativ kurzer Zeit aufeinander. Zunächst ging es darum, „den Problemhorizont abzustecken, der sich aus dem hiesigen Diskussionsstand“ zu „Nutzen und Risiken, den gesellschaftlichen Auswirkungen und der wirtschaftlichen Bedeutung der Nanotechnologie“ ergab (Nordmann/Schummer/Schwarz 2006, vii). Gleich zu Beginn der Diskussion wurde jedoch klar, dass es nicht nur um Nutzen und Risiken der Nanotechnologien sowie deren wirtschaftliche und politische Einbettung gehen kann,<sup>2</sup> sondern dass anhand der Nanotechnologien grundsätzliche ethische, soziologische und philosophische Fragen aufgeworfen werden, sowie die Bedeutung erzeugter Visionen und das Verhältnis von Gegenwart und Zukunft nanotechnologischer Entwicklungen besonderer Aufmerksamkeit bedürfen (vgl. ebd; Schummer/Baird 2006, 1).

Im Band von N. Katherine Hayles (2004) werden Nanotechnologien als kulturelles Phänomen betrachtet. Inspiriert durch eine Ausstellung über *nano*, wie die Ausstellungsmacher sie nannten und an der sowohl Künstler als auch Wissenschaftler beteiligt waren, werden Visionen, Sciencefiction oder auch Transdisziplinarität untersucht. Nachgezeichnet wird die Verwobenheit von Kunst, Kultur und Wissenschaft.

Das Ziel unseres Sammelbandes ist es, die wechselseitigen Gestaltungsprozesse von assoziierten gesellschaftlichen Zukünften und Technologieentwicklungen offen zu legen. Dem Anliegen des Hayles'schen Sammelbandes folgend, wird ebenfalls Zukunftsentwürfen von Kultur und Gesellschaft nachgegangen, die in Praxis und Diskurs der Nanotechnologien aufzufinden sind – allerdings stärker auf Basis empirisch fundierter Studien, als dies zum Zeitpunkt der Publikation von Hayles (2004) möglich war. Wir gehen davon aus, dass die in verschiedenen Akteursgeflechten artikulierten Zukunftserwartungen Teil von imaginierten gesellschaftlichen Zukünften sind und diese gleichzeitig mitformen, indem sie Wünschbarkeiten erst entstehen lassen. Sie implizieren jene kulturellen Erwartungen an Technologisierungen, die in wissenschaftlichen, politi-

---

<sup>2</sup> Diskussionen um Nutzen und Risiken sowie deren rechtliche, wirtschaftliche, politische und öffentliche Konsequenzen finden sich etwas in Gázsó/Greßler/Schiemer (2007) und Hunt/Mehta (2006).

schen und sozialen Praxen gestaltet und realisiert werden. Dabei schaffen Nanotechnologisierungen einerseits ganz bestimmte Zukünfte und schließen andere aus. Andererseits formen antizipierte Erwartungen an Zukünfte auch die heutigen technologischen Entwicklungen mit.

Anlass für die Zusammenstellung dieses Sammelbands war der Workshop „Nanotechnologie im Fokus sozialwissenschaftlicher Forschung“, der am 30.6.2006 an der Technischen Universität Berlin von Petra Lucht, Zentrum für Interdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung – ZIFG, in Kooperation mit Esther Ruiz Ben, Institut für Soziologie an der Technischen Universität Berlin, durchgeführt wurde. Die beitragenden Autorinnen und Autoren wurden im Anschluss an diesen Workshop – in einigen Fällen auch noch zu späteren Zeitpunkten – eingeladen, ihre Forschungsperspektiven auf die Nanotechnologien vorzustellen. Die Beiträge gehen damit über die Impulsreferate des Workshops weit hinaus, da sie teilweise eigens für diesen Band verfasst wurden.

Dies spiegelt zudem den losen Forschungskontext wieder, der mit unserem Sammelband repräsentiert wird: Dieser Band hat von den unterschiedlichen intellektuellen Kontexten und Forschungsverbänden, die an den Forschungsinstitutionen der Herausgeberinnen existieren, profitiert. Unsere Perspektiven als Herausgeberinnen speisen sich aus der Soziologie, der Politikwissenschaft, der Wissenschafts- und Technikforschung, den Gender Studies, der Risikosoziologie, der Professionssoziologie und nicht zuletzt aus den Natur- und Technikwissenschaften. In unseren Diskussionen haben wir diese Perspektiven miteinander verwoben, haben Widersprüche herausgearbeitet oder sie zu synoptischen Schlussfolgerungen verarbeitet. Last but not least war es uns ein Anliegen, auch Beiträge zur Praxis, zu Fragen nach Partizipationsmöglichkeiten von Öffentlichkeiten an Nanotechnologien und Fragen nach Anwendung und Nutzen derselben zu integrieren. Versammelt sind nun heterogene, aber zugleich auch auf verschiedene Schwerpunkte hin ausgerichtete Beiträge, über deren Erscheinen wir uns freuen.

Aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Perspektiven analysieren die Autorinnen und Autoren, welche gesellschaftlichen Versprechungen, Visionen, Unsicherheiten, Risiken und Ungleichheiten im Zusammenhang mit der Entwicklung von Nanotechnologien in wissenschaftlichen, politischen und öffentlichen Praxen entstehen. Den Beiträgen liegen dabei ganz unterschiedliche Ansätze zugrunde, von sozialwissenschaftlich-empirischen wie Interviewstudien und diskursanalytischen Verfahren bis hin zu transdisziplinären Vorhaben, von eher explorativ angelegten Texten bis hin zu Ergebnisdarstellungen von durch-

geführten Studien. Ebenso divers sind die disziplinären Hintergründe der Autorinnen und Autoren. Sie reichen von der Wissenschaftsforschung und den Gender Studies über die Professionssoziologie und die Politikwissenschaft bis hin zur Technikfolgenabschätzung. Diese Bandbreite an Zugängen zeigt nicht zuletzt die Vielfalt der Perspektiven, mit der man sich der Technologisierung gesellschaftlicher Zukünfte im Falle der Nanotechnologien nähern kann.

Aus dieser multidisziplinären Sicht wollen wir Einblicke in ein noch im Entstehen befindliches Praxisfeld bieten, welches zu gesellschaftlichen Erwartungen an mögliche Technologisierungen beiträgt und damit einen Korridor der Gestaltung technologischer und gesellschaftlicher Zukünfte öffnet.

In Teil A werden Nanotechnologien im Kontext von Politik und Gesellschaft diskutiert und es wird der Frage nachgegangen, wie Nanotechnologien gesellschaftlich produziert und politisch gesteuert werden.

Der Frage, wieso die Nanotechnologien einen so hohen Stellenwert in der wissenschaftspolitischen und in der öffentlichen Diskussion zugewiesen bekommen, geht *Ulrike Felt* in ihrem Beitrag nach. Sie schlägt vor, das Konzept der Ko-Produktion von Wissenschaft und Gesellschaft von *Sheila Jasanoff* sowie die Analysen von *Helga Nowotny* zur Transformation der Forschung durch die Verquickung mit der Gesellschaft als theoretische Rahmung zu nutzen, um solche Fragen zu analysieren. Vier Perspektiven unterscheidet sie als Herausforderungen für die sozialwissenschaftliche Auseinandersetzung mit den Nanotechnologien: erstens die Analyse der Versprechen zu technopolitischen Zukünften; zweitens die Analyse der Bewertungs- und Handlungsrahmen, die unterschiedliche Innovationsmodelle bilden; drittens die Analyse der Mechanismen hinter den besorgniserregenden Zukunftsszenarien der Nanotechnologien; viertens die Frage, wie Partizipationsprozesse im Kontext der Nanotechnologien organisiert werden können.

Der Beitrag von *Petra Schaper-Rinkel* beschäftigt sich mit der diskursiven Konstruktion der Nanotechnologie. Sie zeigt, wie die Nanotechnologie diskursiv entwickelt wird und konkretisiert, wie bei der Konstituierung der Nanotechnologien die staatliche Politik beteiligt ist. Weit entfernt vom geforderten upstream engagement der Wissenschaft und der Gesellschaft entwickelt sich die Nanotechnologie nach den Vorstellungen „dominanter Sprecher“, die um die Akzeptanz dieser technologischen Innovation fürchten und sie mit Hilfe von spezifischen Dialogen vorzeitig zu beeinflussen versuchen.

Wie sich die in die Nanotechnologien involvierten Akteure derartige Partizipationsprozesse vorstellen und welche Kommunikationsstrategien mit der Öff-

fentlichkeit sie für sinnvoll erachten, ist das Thema des Beitrags von *Martina Erlemann*. Sie analysiert, was politische, wissenschaftliche und wirtschaftliche Akteure im Sinn haben, wenn sie sich des Schlagwortes eines „Dialoges mit der Öffentlichkeit“ bedienen. Der Ruf nach einem „Dialog“ stellt sich dabei weit weniger als ein Zeugnis für die veränderte Rolle von BürgerInnen in einem Modell partizipativer Technikgestaltung heraus, als dass er sich zwischen den Zeilen einem vielmehr expertokratischen Modell verpflichtet zeigt.

*Torsten Fleischer* und *Christiane Quendt* berichten über zwei Fokusgruppen-Diskussionen zum Thema Nanotechnologien, die sie mit Bürgern und Bürgerinnen durchgeführt haben. Sie kommen zu dem Schluss, dass ausgewogene Informationen über neue Technologien, die sowohl Chancen und Risiken als auch Nicht-Wissen beinhalten, einen Zuwachs an Vertrauen in die nanotechnologischen Entwicklungen bewirken könnten. Es sei weniger die Menge und „Wissenschaftlichkeit“ an angebotenem Wissen als vielmehr die Zeit- und Kontextabhängigkeit wissenschaftlichen Wissens und seiner Grenzen, die hier entscheidende Faktoren sind.

Teil B fokussiert auf das Verhältnis von Praxen und Visionen im Kontext der Nanotechnologieforschung. Für die Toxikologie wird eine Disziplinenanalyse vorgestellt (Kurath/Kaiser). Ein Autor diskutiert den Einsatz und die Wirkung von Bildern, die in Nanotechnologiediskursen benutzt werden (Lösch) und ein weiterer Beitrag untersucht das Verhältnis von Populärkultur und Nanotechnologie, wie es sich in entsprechenden Sciencefiction widerspiegelt (Lucht).

*Monika Kurath* und *Mario Kaiser* gehen konkret der Frage nach, welchen Herausforderungen sich die Toxikologie als Disziplin durch die Entwicklungen der Nanowissenschaften und -technologien zu stellen hat und ob diese für sie eine Chance oder eher eine Gefahr darstellen. Kurath und Kaiser stellen eine zunehmende Verwissenschaftlichung des toxikologischen Grundverständnisses fest, wobei gerade die Partizipation an den Nanotechnologien dazu beiträgt, sich aus der Spannung zwischen Leistungsauftrag und Funktionserfüllung zu lösen. Die Autoren postulieren, dass nur die spezifische Verhandlung der Nanotechnologien durch einzelne Disziplinen die Nanowissenschaften kondensieren oder emergieren lässt.

Mit den Grenzziehungen zwischen Populärkultur und Wissenschaft beschäftigt sich *Petra Lucht*. Sie geht in ihrem Beitrag der Frage nach, welche Funktionen unterschiedliche Formen von Grenzziehungen zwischen Nano-Sciencefiction als Teil der Populärkultur auf der einen Seite und Nanotechnologie als Wissenschaft auf der anderen Seite haben. Ihr methodisches Vorgehen, als

‚Symptomatische Diskurslektüre‘ bezeichnet, verbindet dabei das Konzept der akteurszentrierten Grenzziehungsarbeit („Boundary Work“, Gieryn 1999) mit dem der ‚symptomatischen Lektüre‘ in Anlehnung an Althusser. Ihre Analyse ist hierbei um den für Diskurse zu Nanotechnologien anfangs wichtigen Begriff ‚assembler‘ (Drexler 1986) herum zentriert. Lucht untersucht flexible Äußerungen von ‚Diskurs-Akteuren‘ wie den Medien, Raumfahrtbehörden und Fachwissenschaftlern in medial, populärwissenschaftlich und fachwissenschaftlich gelagerten Diskursen. Das Nicht-Mögliche, das Imaginäre, so ihre These, ist als Negation in Nanotechnologiediskurse eingeeht, es stabilisiert Wissenschaft und gibt in Form von Visionen auch bevorzugte Richtungen für zukünftige Forschung und Entwicklung vor.

Aus einer diskursanalytischen Sicht untersucht *Andreas Lösch*, wie visionäre Bilder von Nanorobotern und Mini-U-Booten in populärwissenschaftlichen Magazinen Erwartungen an die Zukunftspotentiale der Nanotechnologie geweckt haben. Lösch stellt fest, dass der Gebrauch solcher Bilder als Kommunikationsmedien sinnstiftende Kommunikation zwischen wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und massenmedialen Bewertungen über Potenziale heutiger Entwicklungen der Nanotechnologien erzeugt hat. Solche Bilder sind laut Lösch sowohl Mittel zur Kommunikation über die Nanotechnologie, als sie gleichzeitig auch die Kommunikation konstituieren. Dabei ist vor allem entscheidend, was die Bilder für die jeweiligen Beobachter repräsentieren.

Anschließend werden in Teil C soziale Ungleichheiten in Hinsicht auf die Kategorie Geschlecht bezüglich der Produktion von Nanotechnologien analysiert.

In ihrem Beitrag verfolgt *Ines Weller* die These, dass der Prozess des ‚Doing Nanotechnologie‘ mit dem des ‚Doing Gender‘ verbunden ist. Sie analysiert die Präsenz nanotechnologischer Produkte im Alltag und stellt fest, dass es an Studien über Gender-Dimensionen solcher Präsenz noch fehlt. Auf der Basis der vom ISOE vorgeschlagenen drei Analysedimensionen für eine Genderanalyse (d. s. Gestaltungsmacht, Arbeitsteilung sowie Auswirkungen auf Reproduktion und Gesundheit) untersucht sie das Feld der Nanotechnologien. Doch der völlige Mangel an Daten und Untersuchungen in Bezug auf ihre Fragestellung lässt vor allem Raum für offene Fragen: Wer profitiert von den nanotechnologischen Innovationen und wer trägt die Risiken? Wessen Probleme werden adressiert, wessen gerade nicht? Welche Rolle spielen dabei der Markt und seine Ökonomie?

*Esther Ruiz Ben* beschäftigt sich in ihrem Beitrag mit der Geschlechtersegregation in der Entwicklung der Nanoelektronik. Sie nähert sich diesem ent-

stehenden Feld explorativ an, indem sie die Nanoelektronik im Professionalisierungsprozess der Informatik kontextualisiert und drei Hauptpunkte vor schlägt, die empirisch untersucht werden sollten: erstens die Identifizierung der wichtigsten Akteure in der Entwicklung der Nanoelektronik und die Beteiligung von Frauen daran; zweitens, wie die zentralen Ressourcen professioneller Projekte – das heißt Bildung und spezifische Fähigkeiten – als konkrete Forderungen formuliert werden und drittens, welche Definition von gesellschaftsrelevanten Problemen sowie Mechanismen zur Etablierung abstrakten Wissens und zur Abgrenzung von Wissens- und Praxisfeldern benutzt werden.

Wie die Beiträge zeigen, öffnen die Nanotechnologien unerforschte Entwicklungswege für unterschiedliche wissenschaftliche Disziplinen, Arbeitsfelder und politische Instanzen. Doch zukünftige gesellschaftliche Pfade werden durch Nanotechnologien und damit durch jene Akteure hervorgerufen, die sich zur Entwicklung dieser Technologien positionieren. Gerade die Vorstellung zukünftiger Potenziale, wozu auch gesellschaftliche Akteure beitragen, stellt die Grundlage für die Suche der Nanotechnologien nach Manipulationsmöglichkeiten der Materie dar. Während Felt die Frage nach den Versprechen technopolitischer Zukünfte noch offen für Analysen lässt, stellt Schaper-Rinkel in der Tendenz eine diskursive Hegemonie von Nanotechnologien heraus. Hier stellt sich die Frage, wie sich die Nanotechnologien differenzieren und wie die Zukunftsvorstellungen von involvierten Akteuren mit eigenen disziplinären Interessen konvergieren und wie sie mit anderen wissenschaftlichen Disziplinen nach politischer und gesellschaftlicher Unterstützung ihrer Gestaltungsmacht suchen. Sowohl Felt als auch Schaper-Rinkel und Erlemann prognostizieren hier eine schwache, eher passive gesellschaftliche Beteiligung an nanotechnologischer Zukunftsgestaltung, die noch überwiegend durch Bilder kommuniziert und konstituiert wird. Dies wird in den Beiträgen von Kurath/Kaiser, Lösch und Lucht gezeigt. Bilder, Filme und Narrative überbrücken die Distanz zwischen den Abstraktionen wissenschaftlicher Entwicklungen und den gegenwärtigen Alltagsvorstellungen und -welten der Subjekte. Sie vergegenwärtigen zukünftige Anwendungsmöglichkeiten der Nanotechnologien und lassen damit durch Imagination die Akzeptanzfenster für neue Produkte schaffen.

Eine derartige Gestaltungsmacht der Nanotechnologien ist aber ungleich verteilt. Dies stellen im Hinblick auf Geschlechterverhältnisse die letzten beiden Beiträge von Weller und Ruiz Ben heraus. Inwieweit dies der Fall ist, bleibt aber dennoch eine offene Frage. Wichtig bei der Untersuchung von Ungleichheiten im Bereich der Nanotechnologien ist zunächst nach Meinung beider Autorinnen,

diejenigen Akteure zu identifizieren, die von nanotechnologischen Innovationen profitieren. Hieran anschließend formulieren sie Thesen und Fragestellungen für die Geschlechterforschung in den Nanotechnologien.

Dieser Sammelband wäre nicht erschienen ohne die finanzielle, ideelle wie organisatorische Unterstützung verschiedener Institutionen und Organisationen: Der Workshop zu „Nanotechnologie im Fokus sozialwissenschaftlicher Forschung“ an der Technischen Universität Berlin am 30.6.2006 wurde ideell unterstützt und finanziert vom „Förderverein des Zentrums für Interdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung (ZIFG) der TU Berlin“. Das Team des ZIFG unter Leitung von Prof. Sabine Hark hat die Organisation und Durchführung des Workshops maßgeblich unterstützt. Die Publikation dieses Sammelbandes wurde finanziert aus Mitteln des Berliner Programms für Chancengleichheit sowie des Zentrums für Interdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung der TU Berlin.

Wir danken Angelika Saupe, Bremen, für ihr Lektorat und die Herstellung der Druckvorlage. Ganz besonderer Dank gebührt ihr für ihre Bereitschaft, auch die nach Abgabefrist eingegangenen Beiträge einer Durchsicht zu unterziehen und diese für die Drucklegung vorzubereiten. Wir danken dem Centaurus Verlag für die kooperative und unterstützende Zusammenarbeit.

Augsburg und Berlin, Februar 2010

Martina Erlemann  
Petra Lucht  
Esther Ruiz Ben



## Literatur

- Baird, Davis; Nordmann, Alfred; Schummer, Joachim (Hg.) (2004): *Discovering the nanoscale*. IOS Press, Amsterdam.
- Drexler, K.; Eric, K. (1986): *Engines of Creation. The Coming Era of Nanotechnology*. Anchor Press, New York.
- Gammel, Stefan; Lösch, Andreas; Nordmann, Alfred (Hg.) (2009): *Jenseits von Regulierung: Zum politischen Umgang mit der Nanotechnologie*. Akademische Verlagsanstalt AKA, Heidelberg.
- Gazsó, André; Greßler, Sabine; Schiemer, Fritz (Hg.) (2007): *Nano. Chancen und Risiken aktueller Technologien*. Springer, Wien, New York.
- Gieryn, Thomas F. (1999): Contesting Credibility Cartographically. In: *Cultural Boundaries of Science – Credibility on the Line*. University of Chicago Press, Chicago, 1-35.
- Hayles, N. Katherine (Hg.) (2004): *Nanoculture. Implications of the new technoscience*. Intellect, Bristol.
- Hunt, Geoffrey; Mehta, Michael (Hg.) (2006): *Nanotechnology. Risk, Ethics and Law*. Earthscan, London.
- Nordmann, Alfred; Schummer, Joachim; Schwarz, Astrid (Hg.) (2006): *Nanotechnologien im Kontext: Philosophische, ethische und gesellschaftliche Perspektiven*. Akademische Verlagsanstalt AKA, Berlin.
- Schummer, Joachim; Baird, Davis (Hg.) (2006): *Nanotechnology Challenges. Implications for Philosophy, Ethics and Society*. World Scientific Publishing, Singapur.

## **Teil A**

# **Nanotechnologien im Kontext von Politik und Gesellschaft**