

Joscha Wullweber

Der Mythos Nanotechnologie Die Entstehung und Durchsetzung einer neuen Inwertsetzungstechnologie*

Die Nanotechnologie gilt als „Zukunftstechnologie“, als „Schlüsseltechnologie“, als *die* Technologie des 21. Jahrhunderts schlechthin. An sie knüpfen sich – wie bereits an vorangegangene Technologien – Hoffnungen auf die nächste industrielle Revolution. Gleichzeitig eröffnet sie neue Formen und Möglichkeiten der Inwertsetzung – der molekulare Raum stellt sich aus dieser Sicht als eine weiße Landkarte dar, auf der nun Territorien und Claims in Form privater Eigentumsrechte abgesteckt werden. Gleichzeitig scheint die Nanotechnologie das Potential zu haben, Produktionsprozesse zu revolutionieren und völlig neue Materialien zu erschaffen. Eine machtvolle Technologie mit erheblichen Auswirkungen auf Ökonomie und Gesellschaft scheint sich gerade zu entwickeln.

In diesem Artikel wird die Entstehung neuer Technologien nicht als „Naturereignis“, als quasi-automatischer Prozess angesehen, sondern innerhalb von Interessen und Machtkämpfen verortet und die Kontingenz, also die Nichtvorhersagbarkeit und Nichtdeterminiertheit solcher Prozesse betont. Gleichzeitig wird die Nanotechnologie nicht als einzelne Technologie, sondern vielmehr als Mythos, als gesellschaftliches Projekt verstanden und der Frage nachgegangen, ob der Mythos Nanotechnologie gesellschaftlich hegemonial werden kann. Die Entwicklung dieses Mythos wird im Kontext der Entstehung von Wettbewerbsstaaten und der „Erzählung“ (Narration) von wissensbasierten Ökonomien analysiert und die Frage gestellt, welche Strategien zur Durchsetzung des Mythos angewandt werden. Zur Erklärung dieser Prozesse greife ich auf neogramscianische und poststrukturalistische Ansätze zurück.

* Für umfangreiche Kritik und Anregungen bedanke ich mich herzlich bei Helga Wullweber, der Redaktion und den anonymen GutachterInnen der *PERIPHERIE*.

Der Mythos Nanotechnologie

Der Begriff „nano“ leitet sich vom griechischen Wort für Zwerg ab. Ein Nanometer (nm) ist ein Milliardstel Meter (10^{-9} m bzw. 0,000000001 m).¹ Als intellektueller und theoretischer Vordenker der Nanotechnologie wird häufig Richard Feynman angeführt. In seiner berühmten Rede „Es gibt eine Menge Platz auf dem Boden“ („There’s plenty of room at the bottom“, vgl. Feynman 1959)² entwarf Feynman die konzeptuellen Grundlagen der Möglichkeit, auf der Nanoebene einzelne Atome und Moleküle zu kontrollieren und zu manipulieren.³ Don Eigler und Erhard Schweizer waren schließlich die ersten, die 30 Jahre später mit Hilfe eines Rastertunnelmikroskops einzelne Atome bewegten und gezielt anordneten.⁴

Mit dem Begriff Nanotechnologie werden heute im Allgemeinen verschiedene Methoden bezeichnet, die Materie im Bereich zwischen 100 Nanometern bis hinunter zu der Größe von Atomen (ca. 0,2 nm) analysieren und strukturieren. Das Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (2003) definiert Nanotechnologie folgendermaßen:

1. Nanotechnologie beschäftigt sich mit Strukturen kleiner als 100 nm;
2. Nanotechnologie verwendet charakteristische Effekte und Phänomene, die auf der atomaren Ebene auftreten;
3. Nanotechnologie bezeichnet die präzise Produktion und/oder Manipulation von Nanostrukturen.

Allerdings wird der Begriff Nanotechnologie in verschiedenen Kontexten so unterschiedlich verwendet, dass die winzige Dimension, auf der operiert wird, die einzige charakteristische Eigenschaft zu sein scheint, auf die sich alle AkteurInnen verständigen können (vgl. Royal Society 2004: 5). Was für eine Technologie ist dann aber gemeint, wenn die *US National Nanotechnology Initiative* (2003: 1) davon spricht, dass *die Nanotechnologie* das „Potential besitzt, unsere Ökonomie grundlegend zu verändern, unseren Lebensstandard zu verbessern und die nächste industrielle Revolution herbeizuführen?“ Oder wenn die Europäische Kommission (2004) konstatiert, dass *die Nanotechnologie* eine „goldene Gelegenheit“ für die Schaffung von wissensbasierten Unternehmen bietet und ein revolutionäres Potential für die Öffnung neuer Produktionswege beinhaltet? Oder wenn der *US National Science and Technology Council* (2003) vom Potential *der Nanotechnologie* redet, revolutionäre Innovationen für z.B. die Bereiche Gesundheit, Informationstechnologie, Energieproduktion, Heimatsicherheit und -schutz und Biotechnologie zu ermöglichen?

Meine These ist, dass hier nicht von einer bestimmten Technologie oder Methode und auch nicht von einer bestimmten Anwendung oder einem Forschungsfeld gesprochen wird. Vielmehr wird „Nanotechnologie“ als Schlagwort verwen-

det und damit ein Mythos konstruiert. Dieser Mythos fungiert – das wird in diesem Artikel aufzuzeigen sein – als ein Akt der Repräsentation, mit dem Ziel, dass bestimmte partikuläre Interessen über hegemoniale Artikulation an die Stelle des „Allgemeinen“, hier des Gemeinwohls, treten sollen.⁵ Es handelt sich m.E. also weniger um eine spezifische Technologie als vielmehr um ein gesellschaftliches Projekt oder besser, um verschiedene gesellschaftliche Projekte unter *dem Label* Nanotechnologie.

Im Laufe des Artikels ist zu klären, von welchen partikulären Interessen ich spreche und was ich mit hegemonialer Artikulation meine. Gleich zu Beginn möchte ich allerdings betonen, dass ich mit der Beschreibung der Nanotechnologie als Mythos oder als gesellschaftliches Projekt nicht meine, dass es keine „wirklichen“ technologischen Veränderungen gäbe oder der Mythos keine „reellen“ Auswirkungen auf Mensch und Gesellschaft hätte. Die Nanotechnologie – als ein Ensemble verschiedener Technologien *und* als gesellschaftliches Projekt – hat das Potential, die materiellen Lebensbedingungen vieler Menschen zu verändern. Ich möchte in diesem Artikel aufzeigen, dass die Prozesse, die unter dem Label Nanotechnologie stattfinden, aktiv und strategisch vorangetrieben werden. Gleichzeitig handelt es sich nicht um *die eine Strategie* und *das Interesse* einer bestimmten Gruppe, sondern vielmehr um sehr verschiedene Interessen und Strategien, die sich unterschiedlich artikulieren und durchaus Widersprüche produzieren können. Auf der ökonomischen Ebene besteht, so meine These, unter anderem deshalb ein großes Interesse an den Prozessen und Methoden unter dem Label Nanotechnologie, weil diese eine neue Phase der Inwertsetzung einleiten, indem der molekulare Bereich für die Vergabe von Eigentumsrechten und somit für Akkumulationsprozesse aufgeschlossen wird. Auf der politisch-administrativen Ebene unterstützt der Mythos Nanotechnologie den Umbau der Industriegesellschaften hin zu Wettbewerbsstaaten mit einer eher wissensbasierten Ökonomie. Beide Aspekte werden im Folgenden näher darzustellen sein.

Diskurse, Mythen und Narrationen

Zur Beantwortung der Frage, ob die Nanotechnologie gesellschaftlich durchgesetzt werden kann, beziehe ich mich im Folgenden auf poststrukturalistische Ansätze und insbesondere auf die Diskurstheorie von Ernesto Laclau und Chantal Mouffe. Mit diesem theoretischen Handwerkszeug gelingt es m.E., insbesondere die Momente der Transition, des Wandels bestimmter gesellschaftlicher Formationen, präziser in den Blick zu bekommen. Allen diesen Theorien gemeinsam ist die Auffassung, dass sie die vor-diskursive Existenz und Bedeutung von gesellschaftlichen Problemen oder z.B. politischen Identitäten (Klasse, Geschlecht, Ethnie usw.) bestreiten. Es gibt keine Wahrheit „da draußen“, die es zu entdecken und zu beschreiben gilt. Vielmehr

werden Wahrheit und Bedeutung bzw. Bedeutungszusammenhänge ständig konstruiert und verhandelt. Das, was als Wahrheit angesehen wird, ist das kontingente, also unvorhersehbare Resultat ständiger Kämpfe zwischen konkurrierenden Diskursen und gesellschaftlichen und politischen Konzepten.

Die analytische Kategorie des „Diskurses“ ist in diesen Theorien zentral. Ein Diskurs konstituiert sich aus den sprachlichen und nicht-sprachlichen Äußerungen⁶ zu einem bestimmten Thema, ist aber mehr als die Summe dieser Äußerungen und kann daher nicht auf diese reduziert werden.⁷ Ein Diskurs ist nicht Abbild der Äußerungen, sondern entwickelt eine eigene Dynamik, ist also gleichzeitig auch konstitutiv und gestaltet die Wahrnehmung, das Denken und die Aktionen von Individuen. Es handelt sich um eine Struktur, welche eine Bedeutung innerhalb von sozialen, ökonomischen und politischen Kontexten hat, zwischen diesen Kontexten vermittelt und bestimmte Interpretationen liefert (vgl. Gottweis 1998: 31ff). Poststrukturalistische Ansätze betonen die Bedeutung von Diskursen für die Konstituierung eines politischen Feldes und für die Konstruktion von AkteurInnen in Politik und Gesellschaft. Diskurse sind also kein Abbild der „Realität“, sondern stellen diese permanent her. Es gibt allerdings auch immer etwas, was der Zuschreibung des Diskurses entflieht. Diskurse sind niemals komplett geschlossen, es findet eine ständige Produktion eines „Überschusses an Bedeutung“ statt, der sich der differentiellen Fixierung des Diskurses entzieht. Die Vorstellung von der diskursiven Vermittlung von „Realität“ bestreitet jedoch nicht die Existenz oder Materialität von Gegenständen oder Prozessen (Laclau & Mouffe 1990: 82).⁸

AkteurInnen stehen in einem permanenten Wechselverhältnis mit ihrer diskursiven Umgebung. Durch Artikulation gestalten sie Diskurse, während sie gleichzeitig bestimmte Bedeutungsmuster übernehmen. Der Begriff der Artikulation bezeichnet hier eine Praxis des In-Beziehung-Setzens, die die einzelnen diskursiven Elemente in bestimmter Weise differenziert und dadurch mit Bedeutung versieht (vgl. Laclau & Mouffe 1985: 105ff). Eine diskurstheoretische Perspektive auf die Nanotechnologie betont daher Macht- und Interessenkämpfe bei der Gestaltung der Technologieentwicklung und hinterfragt Sichtweisen, die von unvermeidbaren technologischen Entwicklungsprozessen und stabilen Grenzen zwischen Ökonomie, Politik und Wissenschaft ausgehen. Wissen(-schaft) und Macht werden als stark verbundene Phänomene verstanden (vgl. Gottweis 1998: 50; Foucault 1983).

Hegemoniale Kämpfe

Hinsichtlich der Durchsetzung der Nanotechnologie als gesellschaftliches Projekt wird zukünftig entscheidend sein, welche Artikulationen von Bedeutungszusammenhängen hegemonial werden können. Dem Begriff der Hegemonie kommt in den weiteren Ausführungen zentrale Bedeutung zu. Denn das Ringen

um Hegemonie macht m.E. vor allem in (kapitalistisch organisierten) Demokratien das entscheidende Moment von Politik aus.

Mit Hegemonie bezeichnet Antonio Gramsci die Erlangung einer stabilen Situation, in der eine bestimmte Klassenfraktion in der Lage ist, ihre Interessen in einer Art und Weise zu artikulieren, dass die beherrschten Klassen diese Interessen als ein Allgemeininteresse ansehen – Hegemonie im Sinne eines aktiven Konsenses der Beherrschten (vgl. Gramsci 1971: 180ff). Diese Konzeptualisierung von Hegemonie beinhaltet eine Auffassung von Macht, die vor allem auf der Fähigkeit beruht, die Interessen einer bestimmten Klassenfraktion als u.a. sozio-ökonomische, politische, kulturelle Strukturen zu universalisieren. Eine herrschende Klasse ist hegemonial und nicht nur dominant, wenn ihre Autorität von den anderen sozialen Klassen anerkannt wird. Eine Hegemonie ist um so stabiler, je mehr sie nicht nur passiv toleriert, sondern auch aktiv unterstützt wird. Die herrschenden Kräfte müssen daher auch bis zu einem bestimmten Grad die Interessen anderer Klassen berücksichtigen. Die Kongruenz von Interessen kann darüber erreicht werden, dass die Interessen verschiedener Gruppen bereits in der Gestaltungsphase von Institutionen oder Projekten beachtet werden und mit ihnen verschmelzen, so dass sie gleichgesetzt werden mit der Institution oder dem Projekt selbst (vgl. Cox 1996: 99f). Zur Erlangung von Hegemonie gibt es nach Gramsci (vgl. 1971: 55ff; 106ff; 129ff) für die herrschende Klasse zwei allgemeine Strategien, den „Transformismus“ und die „expansive Hegemonie“. Ersterer beschreibt eine Situation, in welcher antagonistische politische Kräfte durch die Formierung eines passiven Konsenses neutralisiert werden. Durch Kooptation werden antagonistische Interessen stufenweise, aber kontinuierlich, absorbiert. Mit expansiver Hegemonie wird eine offensivere Strategie benannt, um die Massen zu mobilisieren. Das Ziel ist die Formierung eines kollektiven Willens mit populärem Charakter. Hierbei handelt es sich um einen komplexen Prozess, der eine gewisse Kohärenz zwischen den einzelnen diskursiven Elementen erfordert (vgl. Mouffe 1979: 182ff).

Durch eine diskurstheoretische Wendung der Hegemonietheorie Gramscis können die Auffassungen von Diskurs und Hegemonie miteinander verknüpft werden (vgl. Laclau & Mouffe 1985: 134ff). Hegemonie entsteht dann durch eine Praxis, die bestimmte Sinnbeziehungen und Bedeutungsmuster so artikuliert, dass sie von vielen Menschen als richtig und wahr angesehen werden. Sie kann also als eine soziale Beziehung verstanden werden, als die Ausweitung eines bestimmten Diskurses in einen Horizont sozialer Orientierung und Aktion vieler Menschen. Durch dieses In-Beziehung-Setzen werden bislang nicht fixierte Elemente zumindest temporär fixiert und mit bestimmter Bedeutung versehen. Allerdings kann kein Subjekt souverän durch sein Handeln die Bedeutung von Diskursen verändern. Vielmehr versuchen AkteurInnen über strategische Artiku-

lationen, den Narrationen, bestimmte Bedeutungen und Interpretationen festzuschreiben. Über hegemoniale Narrationen kann temporär eine gewisse Klarheit, Stabilität und Ordnung in das zur Verfügung stehende Repertoire der politischen Visionen erlangt und können z.B. kulturelle, politische und ökonomische „Realitäten“ organisieren werden. Hegemoniale Narrationen gestalten Gesellschaft, denn „Gestaltung zielt darauf ab, die Bühne für mögliche Vergangenheiten und Zukünfte neu einzurichten“ (Haraway 1995: 118). Politik kann als narrativer Prozess beschrieben werden, der komplexe Systeme der Repräsentation verwendet, und den Versuch darstellt, die Bedeutung von Ereignissen zu bestimmen und eine stabile (also hegemoniale) Situation zu schaffen. Ein solcher Hegemoniebegriff unterscheidet sich von einem Verständnis von Hegemonie, das häufig im Feld der internationalen Beziehungen anzutreffen ist und mit Hegemonie eher die Dominanz eines Zentrums (oder eines Staates) gegenüber der Peripherie (bzw. anderer Staaten) meint. Vielmehr kann eine poststrukturalistische Hegemonietheorie die unterschiedlichen „großen“ und „kleinen“ gesellschaftlichen Prozesse in den Blick nehmen und danach fragen, welche Kräfte, Projekte und/oder Bedeutungen sich jeweils hegemonial durchsetzen.

Technologieentwicklungen verstehe ich nicht als evolutionäre Prozesse, sondern als Macht-Wissen-Komplexe, die von Interessen und Strategien geleitet werden. Technologieentwicklung als gesellschaftliches Projekt zu begreifen, öffnet eine Perspektive auf gesellschaftliche Kämpfe und Auseinandersetzungen. Ob also die Nanotechnologie von der Bevölkerung akzeptiert wird, hängt davon ab, ob sie als gesellschaftliches Projekt hegemonial werden kann. Die Formierung eines hegemonialen Diskurses beruht auf der Fähigkeit, eine Oberfläche der Einschreibungen und Artikulationen für eine Breite an Wünschen, Bedeutungen, Interessen und Glauben bereitzustellen. Dadurch werden partikulare diskursive Elemente an Stelle des Allgemeinen positioniert. Damit die Nanotechnologie gesellschaftlich hegemonial werden kann, muss diese durch kongruente Argumentationsketten als gesellschaftlich wünschenswert „(kon-)textualisiert“ und müssen Fortschritte in *der Nanotechnologie* mit gesellschaftlichem Fortschritt und *dem Gemeinwohl* gleichgesetzt werden. Der Mythos Nanotechnologie soll den Mythos einer Technologie erlangen, die Wohlstand und Arbeitsplätze zu den Menschen bringen wird und als Wettbewerbsvorteil im globalen Kampf um Marktanteile dient.

Die Diskursformation des Wettbewerbsstaates

Die hegemoniale Durchsetzung eines Diskurses hängt weiterhin davon ab, inwieweit der Diskurs in kongruenter und komplementärer Beziehung zur historischen hegemonialen Diskursformation steht. Eine Diskursformation oder – mit Gramsci gesprochen – ein historischer Block ist eine durch hegemoniale Praxis

entstandene Artikulation einer Anzahl von Diskursen zu einer relativ stabilen und kohärenten Gesamtstruktur (vgl. Gottweis 1998: 36). Der Mythos Nanotechnologie kann m.E. deshalb seine Überzeugungskraft entfalten, da er sich gut mit der derzeit hegemonialen Diskursformation des Wettbewerbsstaates verbindet. Weiterhin bedeutend ist die Narration der wissensbasierten Ökonomie, auf die ich im nächsten Kapitel eingehen werde.

Der Versuch, einen stabilen politischen Raum zu konstruieren, ist immer nur temporär erfolgreich. So wird die vorhergehende Diskursformation des Keynesianischen Wohlfahrtsstaates seit Beginn der 1970er Jahre beständig durch die des „Wettbewerbsstaates“ (vgl. Jessop 2002: 95ff) herausgefordert und mehr und mehr ersetzt. Diese Diskursformation betont die Rekonstruktion der Gesellschaft im Lichte eines Wettbewerbsparadigmas. Der in der Entstehung begriffene Wettbewerbsstaat trägt jedoch weiterhin bestimmte ererbte soziale Strukturen und politische Institutionen des Wohlfahrtsstaates in sich (vgl. Cameron & Palan 2004: 110ff).

In Anlehnung an Poulantzas (2002) fasse ich den Staat als eine materielle Verdichtung von gesellschaftlichen Kräfteverhältnissen auf. Demnach ist der Staat weder ein eigenständiges Subjekt, noch handelt es sich um ein Instrument in den Händen der herrschenden Klassenfraktion. Die Trennung von Staat und Gesellschaft ist eine zentrale Eigenschaft kapitalistischer Gesellschaften, denn sowohl Konflikte innerhalb der herrschenden Klasse als auch Kämpfe zwischen den Klassen „benötigen“ eine relativ autonome Instanz, die die Reproduktion der Gesellschaft absichert. Der Staat ist daher das Mittel für soziale Kohäsion einer in Klassen geteilten Gesellschaft.

Nach Jessop (1990) handelt es sich bei dem Staat nicht um eine vorgegebene Struktur, sondern vielmehr um eine prekäre soziale Beziehung, deren Geschlossenheit ständig konstruiert und aufrechterhalten werden muss. Dabei ist der Staat durch eine strategische Selektivität gekennzeichnet, da er nicht gleichermaßen für alle sozialen Kräfte und Absichten zugänglich und abrufbar ist und nicht im selben Umfang kontrolliert bzw. abgewehrt werden kann (vgl. Jessop 1990: 317). Somit kann der Staat als eine Matrix für Auseinandersetzungen um politische Hegemonie angesehen werden.

In diesem Prozess der ständigen Rekonstruktion sind u.a. Sozial-, Wirtschafts-, und Technologiepolitik diskursive Praxen, die sich gegenseitig bedingen und verstärken:

„Die Artikulation von strategisch-diskursiven Veränderungen zu einer neuen Akkumulationsstrategie, zu staatlichen und hegemonialen Projekten, und die Fähigkeit, Unterstützung zu mobilisieren, gestaltet die Restrukturierung und Neuorientierung des gegenwärtigen Staates und hilft, neue Regulierungssysteme zu produzieren“ (Jessop 2002: 133).

Die Nanotechnologie kann als Teil einer neuen Akkumulationsstrategie angesehen werden und dient zugleich Strategien, die Gesellschaft im Lichte eines „Wettbewerbsparadigmas“ und ständiger Innovation artikulieren. Sie scheint die ideale Grundlage für Innovationen im Schumpeterschen Sinne darzustellen.⁹

Molekulare Inwertsetzungen und die Narration der wissensbasierten Ökonomie

Innerhalb des Wettbewerbsstaates beziehen sich Inwertsetzungsprozesse systematischer und akzentuierter auf Wissen und dessen Kommodifizierung und Privatisierung. Der Faktor „Wissen“ wird wichtiger für die internationale Wettbewerbsfähigkeit:

„Die konkurrenzfähige Produktion von Wissen ist essentiell, um auf einem globalisierten Markt und innerhalb einer wissensbasierten Ökonomie Wohlstand und Arbeitsplätze zu schaffen“ (European Commission 2004: 9).

Jede Gesellschaft basiert auf Wissen. Doch es scheint, dass heute stärker als zuvor eine Narration hegemonial wird, die die wissensbasierte Form der Industrialisierung betont. Die Inwertsetzung von Wissen und Information hat hierbei eine zweifache Bedeutung. Zum einen werden sie zu handelbaren Gütern. Zum anderen ist die Verfügung über und der Zugang zu Wissen und Information eine wichtige Voraussetzung für die Aneignung materieller Ressourcen (z.B. genetischer Ressourcen durch Biotechnologien und molekularer Ressourcen durch die Nanotechnologie). Der Kampf um Wissen und Information entwickelt sich zu einem zentralen sozio-politischen Konfliktfeld (vgl. May 2000; Brand & Görg 2003: 25ff; Wullweber 2004).

Patente spielen im Nanotechnologie-Rennen und bei der molekularen Inwertsetzung eine entscheidende Rolle. „Inwertsetzung“ kann in diesem Zusammenhang verstanden werden als eine Umwandlung von Ressourcen in eine Warenform, so dass diese auf dem (Welt-)Markt gehandelt werden können. Denn natürliche Ressourcen und Wissen an sich haben zwar einen Gebrauchswert, sind aber für die Ökonomie solange wertlos, wie sie keinen Tauschwert haben. Ressourcen müssen „erst *inwertgesetzt*“ werden, also den spezifischen ökonomischen Mechanismen der jeweiligen Produktionsweise untertänig gemacht werden, um als Wert zählen zu können“ (Altvater 1986: 137, Herv. im O.). In jeder historisch-kapitalistischen Formation bzw. raum-zeitlichen Fixierung (vgl. Jessop 2001: 144ff) können bestimmte Formen dominanter Inwertsetzungen bestimmt werden. Insgesamt handelt es sich um einen kontingenten, ungleichzeitigen, aber permanenten Prozess der Enteignung, Aneignung und Kommodifizierung (vgl. Alnasser 2003: 135ff). In den heutigen Industriestaaten dominiert vor allem die Einhegung von Wissen. Wenn Wissen als Produktionsmittel konzipiert wird, sind

Patente Werkzeuge der Einhegung, die die ProduzentInnen dieses Wissens von ihrem Produktionsmittel trennen. Die Nanotechnologie kann vor diesem Hintergrund als Inwertsetzungstechnologie beschrieben werden, da sie neue Räume für Inwertsetzungsprozesse öffnet.

Die Bereitstellung eines Systems zum Schutz geistiger Eigentumsrechte, wie z.B. das TRIPs-Abkommen¹⁰ der WTO, ist Voraussetzung für diese Formen der Inwertsetzung. Geistige Eigentumsrechte spielen daher eine konstitutive Rolle in den heutigen Wissensgesellschaften und im globalen Wettbewerb um Marktanteile. Bislang wird noch gestritten, für welche Anwendungen in der Nanotechnologie Patente vergeben werden. So stellt das Patentrecht, bzw. die Diskussion, worauf Patente vergeben werden und worauf nicht, selbst ein Kampffeld dar. Da grundlegende Nanomaterialien und -prozesse auf viele Produkte und ganze Produktionsketten innerhalb fast aller Industriebranchen Anwendung finden, sind Kontrolle und Besitz dieser Grundbausteine entscheidend für praktisch alle Länder und die Wettbewerbsfähigkeit vieler Industriebranchen. Konzerne, die Pionier-Patente besitzen, können ganze Industriezweige mit Gebühren belegen. Lux Research, eine der weltweit führenden Forschungs- und Beratungsfirmen für Nanotechnologie, drückt das folgendermaßen aus: „Wette nicht auf den Jockey. Wette nicht auf das Pferd. Eigne Dir die Laufbahn an“¹¹. In keiner anderen bislang entwickelten Technologie haben Patente bereits in dieser Phase der Entwicklung eine solche Bedeutung gehabt, denn innerhalb der Nanotechnologie werden die grundlegenden Ideen von Anfang an patentiert. Das Rennen im „Goldrausch“ (ETC 2003: 24) um Nanotechnologie-Patente zwischen transnationalen Konzernen, führenden akademischen Laboren, *Start-up*-Betrieben und Universitäten scheint bereits begonnen zu haben. Die Zahl der Patentanmeldungen steigt jedes Jahr und liegt zur Zeit bei etwa 8.000 pro Jahr (vgl. Serrato u.a. 2005). An der Spitze liegen die USA, gefolgt von Japan, Deutschland, Kanada und Frankreich.

Die Artikulation einer auf Wissen basierenden Ökonomie kann als eine Narration angesehen werden, die die heutige Form der hegemonialen Inwertsetzungen innerhalb des Wettbewerbsstaates unterstützt. Die wissensbasierte Ökonomie wird zu einem als immer selbstverständlicher wahrgenommenen zentralen Fokus von Akkumulationsstrategien, staatlichen Projekten und Visionen. Der Mythos Nanotechnologie läuft nun mit der Narration der wissensbasierten Ökonomie in politischen Reden, Dokumenten und Programmen zusammen. So meint etwa die Europäische Kommission, die Nanotechnologie sei entscheidend für die Etablierung einer wissensbasierten europäischen Gesellschaft und Ökonomie und stelle einen wichtigen Faktor zur Erlangung von Wettbewerbsvorteilen im globalen Rennen um Marktanteile dar (vgl. European Commission 2004).

Nanotechnologie „makes the world go around“

Bestimmte Methoden, die häufig mit dem Präfix „Nano“ versehen werden, ermöglichen durch Veränderung der Anordnung der Atome die Herstellung von Materialien mit neuen Eigenschaften. So wird z.B. zwischen den Bereichen Nanomaterialien, Nanoelektronik, Optoelektronik, Nanobiotechnologie (inkl. Nanofood), Nanomedizin und -kosmetik und Anwendungen in den Informations- und Kommunikationstechnologien unterschieden. Die Nanotechnologie wird auch als Plattform-Technologie bezeichnet, da sie in allen möglichen Bereichen und Prozessen Anwendung finden kann. Es gibt bereits Sonnencremes mit einem höheren UV-Schutz, die gleichzeitig auf der Haut nicht weiß, sondern durchsichtig sind; schwer zerkratzbare Sonnenbrillen; Lacke und Farben, die einen besseren Schutz gegen Kratzer und Verschmutzungen bieten; schmutzabweisende Hosen; sich selbst reinigende Fenster; bessere Solarzellen usw.

Obwohl die Nanotechnologie bislang nicht zu technisch-revolutionären Durchbrüchen geführt hat, verstärken fast alle Markt-AnalystInnen den Mythos Nanotechnologie. Diese AnalystInnen erwarten einen starken Anstieg an Nano-Produkten mit einer jährlichen Wachstumsrate von 30-40 % und prognostizieren, dass bereits 2012 der gesamte Welthandel von der Nanotechnologie abhängen werde (Arnall 2003: 22; DTI 2002). Miles & Jarvis (2001) schätzen den Markt für auf Nanotechnologie basierenden IT- und Elektronik-Produkten auf 70 Mrd. US\$ für das Jahr 2010. Bezogen auf die Halbleiterindustrie meinen Roco und Bainbridge (2001), dass die Nanotechnologie in den nächsten 10-15 Jahren zu zusätzlichen Gewinnen von 300 Mrd. US\$ führen werde. Bereits heute wird der Anteil der Nanotechnologie am Telekommunikationssektor auf 35 Mrd. US\$ geschätzt mit einem jährlichen Wachstum von etwa 70 % (vgl. Arnall 2003: 22). Die *UK Advisory Group on Nanotechnology Applications* (2002) glaubt, dass der globale Markt für Nanotech-Produkte im Jahre 2001 zwischen 60-105 Mrd. US\$ gelegen und im Jahre 2005 200 Mrd. überschritten habe. Und die *US National Science Foundation* (NSF) schätzt, dass der globale Markt für Nanotech-Produkte im Jahre 2014 2,6 Billionen US\$ betragen werde (vgl. Lux Research 2004b).

Auch die Regierungen vieler Länder artikulieren den Mythos Nanotechnologie:

„F&E (Forschung und Entwicklung, JW) und Innovation auf dem Gebiet der N&N (Nanotechnologien und Nanowissenschaften, JW) ermöglichen Fortschritte in einem breiten Spektrum. Diese Fortschritte können die Bedürfnisse der Bürger erfüllen und zu den Zielen der Union in Bezug auf Wettbewerbsfähigkeit und nachhaltige Entwicklung sowie ihrer politischen Konzepte auf zahlreichen Gebieten beitragen, darunter Volksgesundheit, Beschäftigung, Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz, Informationsgesellschaft, Energie, Verkehr, Sicherheit und Raumfahrt“ (Commission of the European Communities 2005: 2).

Die Annahme, dass es sich bei der Nanotechnologie um das entscheidende Moment im Wettbewerb der Gegenwart und nahen Zukunft handele, führt zu einem globalen Rennen um den zukünftigen Nanotechnologie-Markt und um die geschätzten zwei Millionen Arbeitsplätze, die durch die Nanotechnologie entstehen sollen. Praktisch alle Industriestaaten finanzieren entsprechende Forschungsprogramme in diesem Bereich (vgl. Roco & Bainbridge 2001: 3f; Roco 2003a; Roco 2003b). Im Jahre 2004 investierten Regierungen und Industrie mehr als 10 Milliarden US\$ in die Nanotech-F&E. Die staatlichen Investitionen haben von 1997 bis 2005 von etwa 423 Mio. US\$ auf 4.100 Mio. US\$ zugenommen und sich damit fast verzehnfacht (vgl. President's Council of Advisors on Science and Technology 2005; siehe Tab. 1).

Tab. 1: Geschätzte staatliche Ausgaben in Nanotech-F&E zwischen 1997-2005 (in Mio. US\$/Jahr)

Region	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
EU	126	151	179	200	~225	~400	~650	~950	~1050
Japan	120	135	157	245	~465	~720	~800	~900	~950
USA	116	190	255	270	~465	~697	~862	~989	~1081
Rest	70	83	96	110	~380	~550	~800	~900	~1000
Gesamt	432	559	687	825	~1535	~2350	~3100	~3700	~4100

Quelle: President's Council of Advisors on Science and Technology 2005

Auswirkungen auf die Peripherie

Zur Zeit sehe ich vier mögliche Gebiete, in denen die unterschiedlichen Prozesse und Methoden unter dem Label Nanotechnologie Auswirkungen auf den globalen Süden haben könnten: die Einführung von Rohstoff-Ersatz-Produkten, die Einführung „neuer“ Waren und Lebensmittel, eine Veränderung von Produktionsweisen und eine verstärkte Konzentration von Wissen in den Händen der Industrieländer und *Life-Sciences*-Industrie durch Patente.

Ich gehe davon aus, dass bestimmte Anwendungen durchaus nützlich für den Bereich der „klassischen Entwicklungshilfe“ sein können. Besonders interessant sind sicherlich neue Filtersysteme zur Reinigung verdreckten Wassers und neue „nachhaltige“ Formen der Energiegewinnung. Allerdings ist bislang noch nicht geklärt, ob nanotechnologische Produkte gesundheitsschädlich sein können. So problematisiert die Royal Society in Großbritannien (vgl. Royal Society 2004), dass die Folgen von Nano-Filtern für die Wasserreinigung für Mensch und Um-

welt bislang nicht erforscht sind und solange verboten werden sollten, bis gesundheitsschädliche Gefahren ausgeschlossen werden können.

Von BefürworterInnen der Nanotechnologie werden außerdem mögliche Anwendungen zur Krankheitsdiagnose, zur gezielten Pharmakotherapie – also die Wirkstofffreisetzung am Zielort – und zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Produktivität angeführt (vgl. Salamanca-Buentello 2005). Meiner Meinung nach beinhaltet die Position, dass die Nanotechnologie positive Möglichkeiten für die Peripherie eröffnet, blinde Flecken. Zum einen werden sozio-politische Probleme als technische Probleme dargestellt. Wer Nanotechnologie als Mittel gegen den „Welthunger“ anführt, fragt nicht nach den Gründen von Armut. Zum anderen werden die sozio-ökonomischen Auswirkungen der Nanotechnologie nicht berücksichtigt, also z.B. die Veränderung von Produktionsprozessen (s.u.). Auch muss die Frage gestellt werden, wer sich die neuen nanotechnologischen Entwicklungen wird leisten können, da diese nicht frei zugänglich, sondern umfassend durch Patente geschützt sind.

Eine klassische Nord-Süd-Trennung hinsichtlich der Nanotechnologie kann allerdings nicht aufrechterhalten werden, denn auch in vielen sog. „Entwicklungs-“ und „Schwellenländern“ werden Programme zur Förderung der Nanotechnologie entwickelt. So gab Südkorea im Jahre 2003 etwa 200 Mio. US\$, Taiwan und China jeweils 100 Mio. US\$ für Nanotechnologie-Forschung aus. Auch Singapur, Malaysia, Thailand, Indien, Brasilien, Südafrika, Chile und die Philippinen entwickeln nationale Nanotechnologie-Programme (vgl. Roco 2003a; UN Millennium Project Task Force on Science 2005: 71). Doch sind es bislang nur wenige Länder des „globalen Südens“, die an dieser Entwicklung teilhaben. Und auch in Zukunft wird der größte Teil des politischen Südens von diesen Entwicklungen abgeschnitten sein. Außerhalb der Industriestaaten werden die meisten Patente zur Zeit in China angemeldet. Hinsichtlich der Nanotechnologieentwicklung kann daher von einer „Nano-Kluft“ (engl. „nano-divide“, vgl. Maclurcan 2005) gesprochen werden, eine Kluft, die nicht nur eine Nord-Süd-Hierarchie aufweist, sondern auch den globalen Süden spaltet.

Vor allem könnten die Nanotechnologie bzw. alle Methoden, die unter diesem Label zusammengefasst werden, für die rohstoffexportierenden Länder verheerende Auswirkungen haben, sollten verstärkt natürliche Rohstoffe durch synthetisch hergestellte Rohstoffe ersetzt werden. Da viele Länder des Südens als Rohstofflieferanten agieren, sind sie besonders stark durch Ersatzprodukte betroffen. Ihre Handelswaren, wie z.B. Kautschuk, natürliche Textilstoffe wie Baumwolle und Jutefasern, Palm- und Kokosnussöl und exotische Gewürze sind relativ leicht austauschbar. Dieser Prozess läuft bereits ohne Nanotechnologie, könnte durch diese aber entscheidend verstärkt werden. Dies hätte dramatische Auswirkungen auf die bestehenden Plantagen, Produktionsketten und Lebensverhältnisse. Es sind meist

die ärmsten und die vom Rohstoff-Export am stärksten abhängigen Länder, die von möglichen Produktveränderungen am stärksten getroffen werden (vgl. ETC 2004a). Vor diesem Hintergrund ist eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit durch Nanotechnologie also durchaus realistisch. Allerdings dürften wohl vor allem die Industrieländer davon profitieren, während die Wettbewerbsfähigkeit der klassischen Rohstoffexporteure weiter abnehmen wird.

Weiterhin könnte die Nanotechnologie zur Umstrukturierung der Landwirtschaft beitragen. Das *United States Department of Agriculture* (USDA) entwarf einen ersten „Fahrplan“ für die nanotechnologische Anwendung in der Landwirtschaft (vgl. Scott & Chen 2003). Nach dieser Vision soll die Landwirtschaft, noch stärker als bislang, automatisiert und industrialisiert werden. Die „molekulare Vision“ sieht den Bauernhof der Zukunft als eine Biofabrik, in der der Acker mit molekularen Sensoren ausgestattet ist und mit Hilfe eines Laptops überwacht werden kann (Barlow 2001). Wo die Gentechnik (bislang) scheiterte, könnte nun die Nanotechnologie nachhelfen und eine zweite „grüne Revolution“ initiieren. Mittels molekular veränderter Organismen und Chemikalien, so erzählt die in der Entstehung befindliche „Nano-Sciences“-Industrie, könnten Pestizide und Düngemittel präziser eingesetzt werden. Nano-Pestizide werden bereits von Firmen wie *BASF*, *Bayer Crop Science*, *Syngenta* und *Monsanto* auf dem Markt verkauft. Wirklich neue oder „verbesserte“ Eigenschaften weisen die molekular veränderten Organismen bisher nicht auf. Die Veränderungen bewegen sich bislang im Bereich der Änderung von Farben (z.B. die Farbe einer bestimmten Reissorte von violett zu grün (vgl. ETC 2004b)) oder des relativ ziellosen Beschusses von Reiszellen mit Nano-Stickstoffpartikeln. Interessant macht die Nanotechnologie zur Zeit eher der Umstand, dass Aversionen gegenüber der Gentechnik umgangen werden und statt gentechnisch veränderten Lebensmitteln nanotechnologisch veränderte Produkte die Regale füllen könnten. Zukünftig könnte die Nanobiotechnologie allerdings bedeutend werden. Nanopartikel könnten als Träger für DNA-Moleküle fungieren und die gezielte Injektion von DNA-Strängen erleichtern. Auch erhoffen sich ForscherInnen z.B. „intelligente“ Genmarker, die aktiv bestimmte Genabschnitte ein- oder ausschalten können, oder in die Pflanze integrierte Sensoren, die Informationen über den Zustand der Pflanze versenden (vgl. ETC 2004a).

Bei den beschriebenen Prozessen handelt es sich bislang nur um Visionen, deren Umsetzung offen ist. Diese Visionen sind gleichzeitig Teil des Nano-Hypes, des Mythos, der um die Nanotechnologie herum gestrickt wird. Doch sind Visionen immer auch Teil gesellschaftlicher Umstrukturierungen und tragen entscheidend zur Umgestaltung und Durchsetzung bestimmter Projekte bei. Falls sich Teile dieser Visionen materialisieren sollten, würde dies zu einer weiteren Konzentration von Produktionsmitteln im Allgemeinen und Wissen im Speziellen in den Händen der *Life-Sciences*-Industrie führen. Wie bereits bei der so genannten

„grünen Revolution“ in den 1970er und 1980er Jahren sind die Verlierer solcher Entwicklungen vor allem die kleinen Farmbetriebe. Traditionelle Methoden der Saatgutauslese und traditionelles Wissen um Klima- und Bodenbeschaffenheit spielen in der molekularen Vision der Landwirtschaft keine Rolle mehr. Die Konzentrationen in der Saatgut- und Pestizidbranche, die schon heute die Ernährungssouveränität vieler Länder gefährdet, könnte sich intensivieren (vgl. ETC 2005a).

Die Regulierung der gesellschaftlichen Diskussionen

Eine entscheidende Frage ist, ob der Mythos Nanotechnologie gesellschaftlich durchgesetzt bzw. hegemonial werden kann. Die ProtagonistInnen der Nanotechnologie müssen sich die gesellschaftliche Akzeptanz erkämpfen: „Das Vertrauen und die Akzeptanz der Öffentlichkeit wird ausschlaggebend für die langfristige Entwicklung der Nanotechnologie sein“ (European Commission 2004: 19). In diesen „Wahrnehmungskriegen“ (engl. „perception wars“, vgl. Mitsch & Mitchell 1999) sind semantische Kämpfe und diskursive Konstruktionen, die überhaupt erst das Problemfeld definieren, von besonderer Bedeutung. Bislang ist das Wissen um diese Technologie in der Gesellschaft äußerst begrenzt. Eine Umfrage in den USA im Jahre 2004 zeigte, dass etwa 52 % der US-AmerikanerInnen nichts mit dem Begriff Nanotechnologie anfangen konnten. 32 % konnten den Begriff zuordnen und nur 16 % waren mit ihm vertraut (vgl. Cobb & Macoubrie 2004). Ähnlich stellt sich die Situation in der EU dar (vgl. 2004: 19). Wir befinden uns zur Zeit also in der (interessanten) Situation, dass die meisten Menschen mit dem Begriff Nanotechnologie relativ wenig anfangen können und es weder ausgeprägte positive noch negative Ressentiments gegenüber der Nanotechnologie gibt. Diese Situation kann sich allerdings schnell ändern. In den 1990ern machten Gentechnik-BefürworterInnen die Erfahrung, dass bestimmte Technologien nicht so einfach durchgesetzt werden können und eine neutrale bis tendenziell positive Grundhaltung in Abneigung umschlagen kann. Besonders in Europa wurden die „perception wars“ verloren und gentechnisch veränderte Lebensmittel fielen im Wert, anstatt Wert zu produzieren. Die Europäische Kommission weist darauf hin, dass der Nanotechnologieentwicklung ohne ernsthafte Kommunikationsbemühungen eine „ungerechtfertigte“ schlechte öffentliche Stimmung ähnlich wie bei der Gentechnik entgegenschlagen könnte (vgl. European Commission 2004: 19).

Diese negativen Erfahrungen sind vielleicht der Grund, warum einige Nanotechnologie-ProtagonistInnen bisweilen harsch auf Kritik an der Nanotechnologie reagieren. So wurde Greenpeace International „industrieller Terrorismus“ (vgl. Brown 2003) vorgeworfen, nachdem es die Studie „Zukunftstechnologien und heutige Entscheidungen“ (Arnall 2003) über mögliche Risiken der Nanotechnologie publiziert hatte. Wer als legitimer Akteur oder legitime Akteurin angesehen

wird und welche Institutionen autorisiert sind, an der Gestaltung der Nanotechnologieentwicklung teilzuhaben, wird in einem konflikthafte Prozess ausgehandelt. Die Nichtregierungsorganisation *Action Group on Erosion, Technology, and Concentration* (ETC-Group) beispielsweise publiziert kontinuierlich Berichte und Artikel, die auf gesundheitliche Risiken wie auf sozio-ökonomische Implikationen der Nanotechnologie aufmerksam machen (vgl. z.B. (ETC 2003; ETC 2004a; ETC 2005b)). Bislang jedoch wird die ETC-Group nicht ernst genommen und als unseriös angesehen. Anderen Institutionen, deren Seriosität von offizieller Seite nicht angezweifelt werden kann, wie der britischen *Royal Society* und der *Royal Academy of Engineering*, die den Report „Nanowissenschaften und Nanotechnologien: Chancen und Ungewissheiten“ (2004) veröffentlicht hatten und darin Kritik an der Nanotechnologie äußerten, wird der Geldhahn für weitere Forschungen und Publikationen zugedreht.

Gleichzeitig suchen Nanotechnologie-ProtagonistInnen nach neuen Strategien, um die BürgerInnen zu einer positiven Grundhaltung gegenüber der Nanotechnologie zu motivieren. Eine dieser neuen Strategien ist es, öffentliche Dialoge zu führen, denn „ein offener Dialog mit den Bürgern und Konsumenten ist zur Vermeidung grundloser Ängste und als Basis einer objektiven Bewertung absolut notwendig“ (Luther 2004: 94). Seit einigen Jahren werden in vielen Ländern so genannte „Nano-Dialoge“ initiiert (vgl. Boyd 2003). Diese Dialoge scheinen allerdings nur „offen“ zu sein, solange sie „grundlose“ Ängste der BürgerInnen beseitigen und zu einem „objektiven“, also positiven, Urteil führen.

Nanotechnologie ohne Widerspruch?

Abschließend versuche ich ein vorsichtiges Fazit der derzeitigen Entwicklungen und eine Antwort auf die Frage zu geben, ob der Mythos Nanotechnologie hegemonial werden kann. Neben Firmen aus der IT-Branche und den *Life Sciences* wie z.B. IBM, Micron Technologies, Intel oder L'Oréal ist die Nanotechnologieentwicklung bislang noch stark von der Technologiepolitik der Regierungen der Industrieländer angeleitet, wobei diese die Nanotechnologie hauptsächlich als „carrier force“ für ökonomische Expansion verstehen. Aus dieser Sichtweise handelt es sich bei der Nanotechnologie um *den* strategischen Faktor zur Erreichung von Wettbewerbsvorteilen: Neue Güter, neue Qualitäten von Gütern und neue Produktionsmethoden werden eingeführt, neue Märkte werden geöffnet und es erschließt sich eine neue Quelle für Rohmaterial. Zudem eröffnet die Nanotechnologie neue Inwertsetzungsprozesse. Hierfür werden Systeme zum Schutz geistiger Eigentumsrechte bereitgestellt. Der Mythos Nanotechnologie beinhaltet die Artikulation – das In-Beziehung-Setzen – bestimmter Bilder und Metaphern, die ein positives Bild der Nanotechnologie erstellen sollen. Damit dieser Mythos hegemonial werden kann, ist

eine gewisse Kohärenz zwischen den diskursiven Elementen notwendig. So hängt der Erfolg u. a. von der Anschlussfähigkeit wissenschaftlicher „Realitäten“ mit hegemonialen Diskursformationen wie der des Wettbewerbsstaates und der Narration der wissensbasierten Ökonomie ab.

Im Staat verdichten sich verschiedene Interessen und Strategien, die den Umgang mit der Nanotechnologie regeln und durchaus untereinander im Widerspruch stehen können. So könnte es passieren, dass z. B. das Wirtschaftsministerium in Deutschland die Förderung der Nanotechnologie propagiert, während das Umweltministerium eher zu einem vorsichtigen Umgang rät. Ähnliches gilt auch für AkteurInnen aus der Wirtschaft. Während besonders der *Life-Sciences*-Sektor für eine starke Förderung der Nanotechnologie eintritt, kommen kritische Stimmen vor allem von den Rückversicherern wie z. B. der Münchener Rück und Swiss Re (vgl. Swiss Re 2004). Die Verdichtung von Interessen ist hierbei, wie bereits beschrieben, nicht als passiver Akt zu verstehen, sondern als konflikthafter Prozess, der die Kräfteverhältnisse im Staat und in der Wirtschaft reflektiert. Hierbei verfolgen die BefürworterInnen der Nanotechnologie verschiedene Strategien, um die Nanotechnologie als gesellschaftlich wünschenswert zu artikulieren und die „perception wars“ zu gewinnen. Diese Strategien beinhalten Elemente des oben dargestellten, von Gramsci beschriebenen Transformismus und vor allem Elemente der expansiven Hegemonie.

Die Strategien des Transformismus deuten sich z. B. in der Kooptation verschiedener kritischer AkteurInnen und der hegemonialen Bearbeitung von kritischen Positionen an. Kritik an der Nanotechnologie wird teilweise aufgenommen, indem früher als beispielsweise bei der Gentechnik über mögliche Gefahren der neuen Verfahren und Produkte für Mensch und Umwelt diskutiert wird. Vor allem die EU will eine „nachhaltige“ und „verantwortliche“ Nanotechnologieforschung betreiben. Damit der Mythos Nanotechnologie hegemonial werden kann, muss m. E. vor allem die zweite Strategie Erfolg haben: Die Förderung der Nanotechnologie muss als öffentliches Allgemeininteresse anerkannt werden und als Projektionsfläche für verschiedene Wünsche und Bedürfnisse dienen. Diese zweite Strategie ist also umfassender: Von Nanodialogen unterstützt, durch das Versprechen von immer schnelleren, leichteren und billigeren Computern, Autos und Alltagsgegenständen „versüßt“, in Kombination mit der Drohung von Arbeitsplatzverlust infolge fehlender Wettbewerbsfähigkeit könnte diese Strategie das Potential haben, viele BürgerInnen zu erreichen. Ob sich der Mythos Nanotechnologie durchsetzen wird, hängt allerdings auch davon ab, inwieweit Widersprüche und Positionen artikuliert werden können, die den Mythos grundsätzlich bedrohen und in Frage stellen. Antagonistische Kräfte aus einem Diskurs auszuschließen und Alternativen undenkbar zu machen, sind grundlegende Elemente hegemonialer Praxis der Artikulation. Auch interne Widersprüche können Antagonis-

men produzieren. Sollte es z.B. nicht zu den erwarteten ökonomischen Innovationen kommen und sollten kaum neue Arbeitsplätze entstehen, kann der Mythos in dieser Form auf Dauer nicht aufrechterhalten werden. Falls gravierende gesundheitsschädliche Folgen der Nanotechnologie bekannt würden, kann dies ebenfalls die Dekonstruktion des Mythos bewirken.

„Jede Subversion eines hegemonialen Raums hängt von den Ressourcen marginalisierter Räume ab, und die Verteidigung der Möglichkeiten, die durch Subversion eröffnet werden, hängt ihrerseits von der Konstruktion und Stärkung alternativer Räume ab“ (Smith 1998: 235).

Kritischen Stimmen sind allerdings noch recht leise, und die Erforschung möglicher Gefahren verläuft schleppend. Derzeit sieht es eher danach aus, dass der Mythos Nanotechnologie durchgesetzt werden kann und hegemonial wird. Damit setzt sich auch eine neue Akkumulationsstrategie durch, mit der Folge, dass Inwertsetzungsprozesse verstärkt im molekularen Raum stattfinden werden. An diesen Prozessen und möglichen positiven Auswirkungen werden die meisten Menschen nicht teilhaben. Vielmehr konzentriert sich das geistige Eigentum und Wissen in diesem Bereich wahrscheinlich zunehmend in den Händen weniger. Weiterhin werden durch mögliche Veränderungen der globalen Produktionsverhältnisse bestehende Macht- und Herrschaftsverhältnisse zementiert. Wie genau sich die Lebensverhältnisse der Menschen durch die Nanotechnologie verändern, ist noch nicht abzusehen. Besorgnis erregend ist diese Aussicht allemal.

Anmerkungen

- 1 Zum Vergleich: Ein einzelnes Haar ist etwa 80.000 nm breit.
- 2 Übersetzungen der englischen Zitate stammen vom Verfasser.
- 3 Der Begriff selbst geht allerdings auf den Japaner Norio Taniguchi zurück (vgl. Taniguchi 1974).
- 4 Sie setzten 35 Xenon Atome so zusammen, so dass das Logo von IBM zu lesen war.
- 5 Laclau und Mouffe (vgl. Laclau 1996: 36ff) würden hier den Begriff des „leeren Signifikanten“ verwenden.
- 6 Eine nicht-sprachliche Äußerung könnte z.B. der politisch oder emotional motivierte Wurf eines Steines in ein Schaufenster sein.
- 7 In der Konzeptualisierung des Diskursbegriffs orientiere ich mich vor allem an Laclau & Mouffe 1985.
- 8 Ein einfaches Beispiel mag zur Anschauung dienen. So wird die Existenz eines Steines nicht verneint. Ob dieser Stein allerdings zum Bauen eines Hauses oder als Wurfgeschoss dient, ist offen. Die Bedeutung des Steines ist also offen und wird ständig verhandelt. Wird der Stein nun zum Hausbau verwendet, ist seine Bedeutung zumindest temporär fixiert.
- 9 Unternehmerische Innovation kann nach Joseph A. Schumpeter auf verschiedenen Wegen erreicht werden (vgl. Schumpeter 1934: 129-135): durch die Einführung einer neuen Handelsware oder einer neuen Eigenschaft einer Ware, durch die Einführung einer neuen Produktionsmethode, durch die Öffnung neuer Märkte, durch die Eroberung einer neuen Versorgungsquelle

für Rohmaterial oder Zwischenprodukte und durch die Ausarbeitung einer Neuorganisation von Industriebranchen.

10 TRIPs = Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights.

11 „Don't bet the jockey. Don't bet the horse. Own the track“, Lux Research 2004a: 186.

Literatur

- Alnasser, Sabah (2003): „Ursprüngliche Akkumulation, Artikulation und Regulation. Aspekte einer globalen Theorie der Regulation“. In: Brand, U.; Raza, W. (Hg.): *Fit für den Postfordismus? Theoretisch-politische Perspektiven des Regulationsansatzes*. Münster, S. 131-157.
- Altvater, Elmar (1986): „Lebensgrundlage (Natur) und Lebensunterhalt (Arbeit). Zum Verhältnis von Ökologie und Ökonomie in der Krise“, in: Altvater, E.; Hickel, E.; Hoffmann, J. (Hg.): *Markt, Mensch, Natur. Zur Vermarktung von Arbeit und Umwelt*. Hamburg, S. 133-155.
- Arnall, Alexander H. (2003): *Future Technologies, Today's Choices. Nanotechnology, Artificial Intelligence and Robotics; A technical, political and institutional map of emerging technologies. A report for the Greenpeace Environmental Trust*. London.
- Barlow, Jim (2001): *Remote-sensing lab aims to foster growth of precision farming*. Press Release, 5. 1. 2001. <http://www.news.uiuc.edu/scitips/01/05farmlab.html>.
- Boyd, Robert S. (2003): „Nano will be topic of debate by citizen advisory boards“. In: *Smalltimes Magazine*, 12 August. http://www.smalltimes.com/document_display.cfm?document_id=6470.
- Brand, Ulrich; Görg, Christoph (2003): *Postfordistische Naturverhältnisse. Konflikte um genetische Ressourcen und die Internationalisierung des Staates*. Münster.
- Brown, Douglas (2003): „Greenpeace wades into nano debate with report that calls for caution“. In: *Smalltimes News*, July 24. http://www.smalltimes.com/document_display.cfm?document_id=6408&keyword=Mark%20and%20Modzelewski&summary=1&startsum=1.
- Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (2003): *TAB-Brief Nr.24*. Berlin.
- Cameron, Angus; Palan, Ronan (2004): *The Imagined of Economies of Globalization: Mapping Transformations in the contemporary State*. London u.a.
- Cobb, Michael D.; Macoubrie, Jane (2004): *Public Perceptions about Nanotechnology: Risks, Benefits and Trust*. North Carolina State University. <http://www2.chass.ncsu.edu/cobb/me/past%20articles%20and%20working%20papers/Public%20Perceptions%20about%20Nanotechnology%20-%20Risks,%20Benefits%20and%20Trust.pdf>.
- Commission of the European Communities (2005): *Nanosciences and nanotechnologies: An action plan for Europe 2005-2009. COM(2005) 243 final*. http://europa.eu.int/comm/research/industrial_technologies/pdf/nano_action_plan_en.pdf
- Cox, Robert W. (1996): „Social Forces, States and World Orders: Beyond International Relations Theory“. In: Cox, Robert W./Sinclair, Timothy J. (Hg.): *Approaches to world order*. Cambridge, S. 85-123.
- DTI (2002): *New Dimensions for Manufacturing: UK Strategy for Nanotechnology*. Report of the UK Advisory Group on Nanotechnology Applications. UK.
- ETC (2003): *The Big Down*. January. <http://www.etcgroup.org/documents/TheBigDown.pdf>.
- ETC (2004a): *Down on the Farm. The Impact of Nano-scale Technologies on Food and Agriculture*. http://www.etcgroup.org/documents/ETC_DOTFarm2004.pdf.
- ETC (2004b): *Jazzing up Jasmine: Atomically Modified Rice in Asia?* News Release, 25. 3. 2004. <http://www.etcgroup.org>.
- ETC (2005a): *Oligopoly, Inc. 2005. Concentration in Corporate Power*. Communiqué November/December, Issue Nr. 91. http://www.etcgroup.org/documents/Oligopoly2005_16Dec.05.pdf.
- ETC (2005b): *NanoGeoPolitics. ETC Group Surveys the Political Landscape*. Communiqué Nr. 89, July/August. <http://www.etcgroup.org>.

- European Commission (2004): *Towards a European Strategy for Nanotechnology*. Luxembourg.
- Feynman, Richard (1959): *There's plenty of room at the bottom*. <http://www.its.caltech.edu/~feynman/plenty.html>.
- Foucault, Michael (1983): *Der Wille zum Wissen. Sexualität und Wahrheit I*. Frankfurt a.M.
- Gottweis, Herbert (1998): *Governing Molecules. The Discourse Politics of Genetic Engineering in Europe and the United States*. Cambridge/London.
- Gramsci, Antonio (1971): *Selections from the Prison Notebooks*. London.
- Haraway, Donna J. (1995): „Monströse Versprechen“. In: Haraway, D. (Hg.): *Monströse Versprechen. Coyote-Geschichten zu Feminismus und Technowissenschaft*. Hamburg, S. 71-78.
- Jessop, Bob (1990): *State Theory. Putting the State in its Place*. Cambridge.
- Jessop, Bob (2001): „Die Globalisierung des Kapitals und die Zukunft des Nationalstaates. Ein Beitrag zur Kritik der globalen politischen Ökonomie“. In: Hirsch, Joachim; Jessop, Bob; Poulantzas, Nicos (Hg.): *Die Zukunft des Staates*. Hamburg, S. 139-170.
- Jessop, Bob (2002): *The Future of the Capitalist State*. Cambridge.
- Laclau, Ernesto (1996): *Emancipation(s)*. London/New York.
- Laclau, Ernesto; Mouffe, Chantal (1985): *Hegemony and socialist Strategy: Towards a radical democratic Politics*. London/New York.
- Laclau, Ernesto; Mouffe, Chantal (1990): *Post-marxism without apologies*. London/New York.
- Luther, Wolfgang (Hg.) (2004): *Industrial Applications of Nanomaterials: Chances and Risks – Technological Analysis*. Düsseldorf.
- Lux Research (2004a): *The Nanotech Report 2004*. New York.
- Lux Research (2004b): *Revenue from nanotechnology-enable products to equal IT and Telecom by 2014, exceed Biotech by 10 times*. October. http://www.luxresearchinc.com/press/RELEASE_SizingReport.pdf.
- Maclurcan, Donald C. (2005): „Nanotechnology and Developing Countries Part 2: What Realities?“. In: *AZoNano – Online Journal of Nanotechnology*. 19. Oktober. <http://www.azonano.com/Details.asp?ArticleID=1429>.
- May, Christopher (2000): *A Global Political Economy of Intellectual Property Rights. The new enclosures?* London/New York.
- Miles, Ian; Jarvis, Duncan (2001): *Nanotechnology – A Scenario for Success in 2006*. Teddington, UK.
- Mitsch, Frank; Mitchell, Jennifer S. (1999): *Ag Biotech: Thanks, But No Thanks? Deutsche Banc Alex. Brown*. 12 July. <http://www.biotech-info.net/Deutsche.html>.
- Mouffe, (1979): „Hegemony and ideology in Gramsci“. In: Mouffe, Chantal (Hg.): *Gramsci and Marxist Theory*. London u.a., S. 168-205.
- National Science and Technology Council (2003): *National Nanotechnology Initiative. Research and Development Supporting the Next Industrial Revolution*. Supplement to the President's FY 2004 Budget, <http://www.nano.gov/html/res/fy04-pdf/fy04-main.html>.
- Poulantzas, Nicos (2002): *Staatstheorie. Politischer Überbau, Ideologie, Autoritärer Etatismus*. Hamburg.
- President's Council of Advisors on Science and Technology (2005): *The National Nanotech Initiative at Five Years: Assessment & Recommendations of the National Nanotech Advisory Panel*. May. http://www.nano.gov/FINAL_PCAST_NANO_REPORT.pdf.
- Roco, Mihail C. (2003a): *Government Nanotechnology Funding: An International Outlook*. Report for the National Science Foundation, 30 June. <http://www.nano.gov/html/res/IntlFundingRoco.htm>.
- Roco, Mihail C. (2003b): *Government Nanotechnology Funding: An International Outlook*. 30 June. <http://www.nano.gov/html/res/IntlFundingRoco.htm>.
- Roco, Mihail C.; Bainbridge, William S. (Hg.) (2001): *Societal Implications of Nanoscience and Nanotechnology*. Boston.
- Royal Society (2004): *Nanoscience and nanotechnologies: opportunities and uncertainties*. Plymouth.

- Salamanca-Buentello, Fabio; Persad, Deepa L.; Court, Erin B.; Martin, Douglas K.; Daar, Abdallah S.; Singer, Peter A. (2005): „Nanotechnology and the Developing World“. In: *PLoS Medicine*, Bd. 2, Nr. 5, Mai, S. 383-386. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?artid=1079975&blobtype=pdf>.
- Schumpeter, Joseph A. (1934): *Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*. Cambridge, MA.
- Scott, Norman; Chen, Hongda (2003): *Nanoscale Science and Engineering for Agriculture and Food Systems*. <http://www.nseafs.cornell.edu/web.roadmap.pdf>.
- Serrato, Ruben; Hermann, Kirk; Douglas, Chris (2005): „The Nanotech Intellectual Property (‘IP’) Landscape“. In: *Nanotechnology Law & Business Journal*, Bd. 2, Nr. 2. http://www.foley.com/files/tbl_s31Publications/FileUpload137/2721/viewcontent.pdf
- Smith, Anna-Maria (1998): „Das Unbehagen der Hegemonie. Die politischen Theorien von Judith Butler, Ernesto Laclau und Chantal Mouffe“. In: Butler, Judith; Critchley, Simon; Laclau, Ernesto (Hg.): *Das Undarstellbare der Politik*. Wien, S. 225-237.
- Swiss Re (2004): *Nanotechnologie. Kleine Teile – Grosse Zukunft?* <http://www.swissre.com>.
- Taniguchi, Norio (1974): *On the basic concept of nanotechnology*. Tokyo.
- UK Advisory Group on Nanotechnology Applications (2002): *New Dimensions for Manufacturing A UK Strategy for Nanotechnology*. Submitted to Lord Sainsbury, Minister for Science and Innovation in June 2002. <http://www.dti.gov.uk/innovation/nanotechnologyreport.pdf>.
- UN Millennium Project Task Force on Science, Technology, and Innovation (2005): *Innovation: Applying knowledge in development*. London.
- Wullweber, Joscha (2004): *Das grüne Gold der Gene. Globale Konflikte und Biopiraterie*. Münster.

Anschrift des Autors:

Joscha Wullweber

j.wullweber@jpbberlin.de

Verlag WESTFÄLISCHES DAMPFBOOT



Joscha Wullweber

Das grüne Gold der Gene

Globale Konflikte und Biopiraterie

(einsprüche Band 15)

2004 – 188 S. – € 15,30 – SFR 27,50
ISBN 3-89691-594-0

info@dampfboot-verlag.de - www.dampfboot-verlag.de

