

1. Einleitung

„When you control the atoms, you control just about everything“
(Nobelpreisträger Richard Smalley 2005).

„Depending on who you ask, nanotechnology started in 1981, 1974, 1959 or the Bronze Age.
And depending on who you believe, and the definitions they use, the world market for nanotechnology products will be worth \$2,600 billion in 2014, or \$1,000 billion in 2015“
(Nature Nanotechnology 2006: 1).

„In the globalized marketplace, to be on top, you need to control the bottom“
(ETC 2008: 8).

Die Nanotechnologie wird als ‚Zukunftstechnologie‘ (Wood/ Jones/ Geldart 2003), als ‚Schlüsseltechnologie‘ (Royal Society/ Royal Academy of Engineering 2004), als *die* ‚Technologie des 21. Jahrhunderts‘ (European Commission 2004a) gehandelt. Fast täglich kommen neue nanotechnologische Produkte auf den Markt und die Nachrichten über (angeblich) sagenhafte technologische Errungenschaften überschlagen sich. Eine ‚nanotechnologische Revolution‘ (ETC 2005a) scheint sich anzukündigen, von der manche glauben, dass diese „größere Auswirkungen auf die Menschheit haben [wird] als die industrielle Revolution“ (Merkele, zit. n. Boeing 2004: 15). Diese Erzählungen im Nanotechnologie-Diskurs haben zur Folge, dass fast alle Industriestaaten inzwischen finanzkräftige nanotechnologische Forschungsprogramme lanciert haben und fast alle *Fortune 500* Unternehmen und zwei Drittel der *Dow Jones* Unternehmen nach dem Jahr 2002 in Nanotechnologie-Forschung&Entwicklung investierten.¹

Die Entstehung der Nanotechnologie, so die vorherrschende Erzählung, ist hierbei die Folge einer logischen (und unaufhaltsamen) technologischen Entwicklung: Während in den 1970er Jahren die Biotechnologie und die Mikroelektronik zu den global dominierenden Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkten gehörten, waren in den 1980er Jahren die Gentechnik, die Materialforschung und die Informationstechnik von prioritärer Bedeutung. Anfang der 1990er Jahre wurde verstärkt Forschung & Entwicklung im Bereich der Miniaturisierung durchgeführt, die Kommunikationstechnologien ausgebaut und in der Chemie Selbstorganisationsprozesse vorangetrieben.

Zu Beginn des 21. Jahrhunderts laufen, laut dieser Erzählung, die verschiedenen technisch-technologischen Entwicklungen beinahe zwangsläufig zusammen – das (vorläufige) Ende dieser konvergenten Entwicklung: die Nanotechnologie. Eine

¹ *Fortune 500 Unternehmen* sind Firmen, die von dem U.S.-amerikanischen Wirtschaftsmagazin *Fortune* als umsatzstärkste Unternehmen der Welt bewertet werden. Als *Dow Jones Unternehmen* werden die 30 größten U.S. Unternehmen bezeichnet, aus denen der Dow Jones Index ermittelt wird.

machtvolle Technologie mit erheblichen Auswirkungen auf Ökonomie und Gesellschaft ist demnach gerade in der Entwicklung begriffen.

Zu Irritationen führt allerdings, dass kein Konsens darüber besteht, was *die Nanotechnologie* genau sein soll. So wird zum Beispiel zwischen den Bereichen Nanomaterialien, Nanoelektronik, Nanobiotechnologie (inklusive Nanofood), Nanomedizin und -kosmetik und Anwendungen in den Informations- und Kommunikationstechnologien unterschieden. Während die einen mit Nanotechnologie die kontrollierte Manipulation von Atomen und Molekülen benennen, sehen andere vor allem die neuen funktionalen Eigenschaften als bedeutend an. Für Dritte wiederum handelt es sich um nicht weniger als die Möglichkeit der *molekularen Fertigung*, also der gezielten und kontrollierten Zusammensetzung von Atomen zu größeren Strukturen. Theoretisch könnte hiernach alles, was nicht den chemischen und physikalischen Gesetzen widerspricht, einem Legobaukasten-Prinzip gleich, Atom für Atom zusammengesetzt werden (zum Beispiel Proteine, Bakterien, Computer, Autos etc.). Einzig die winzige Dimension, von einem bis 100 Nanometern (10^{-9} m bis 10^{-7} m), ist ein Charakteristikum, auf das sich fast alle – allein schon wegen des Namens – beziehen.²

Während die Nanotechnologieentwicklung in vollem Gange ist, sind in der Öffentlichkeit die kritischen Stimmen rar. Ganz im Gegensatz zum Gentechnik-Diskurs, bei dem sich in der Gesellschaft ein breiter Widerstand regte, gibt es nur moderate Kritik an der Nanotechnologie. Mehr noch: Die meisten der Umweltorganisationen und grünen Parteien, die fast alle die (grüne) Gentechnik ablehnen, beziehen sich insgesamt positiv auf die Nanotechnologie. Das Versprechen einer *grünen Nanotechnologie* weckt bei vielen Akteuren Hoffnungen auf große Umweltlastungspotentiale.

Das weitgehende Fehlen der kritischen Stimmen ist auch aus dem Grund verwunderlich, weil bereits Hunderte von Nanotechnologie-Produkten auf dem Markt erhältlich sind, deren Gesundheits- und Umweltrisiken noch völlig unbekannt sind. An keiner Stelle des gesamten Produktlebenszyklus von Nanotechnologie-Produkten gibt es speziell abgestimmte und vorgeschriebene toxikologische Tests. Vielmehr werden weiterhin die bereits bestehenden (Risiko-)Regulierungen angewendet. Auch gibt es bislang keine spezifische Kennzeichnungspflicht und praktisch keine nationale, geschweige denn internationale, Risikoregulierung der Nanotechnologie, weshalb bereits von einem „Lebend-Experiment mit Verbrauchern“ (Verbraucherzentrale Bundesverband 2006) gesprochen wurde. Wo sind also die kritischen Stimmen geblieben? Welche Interessen sind bei der Nanotechnologie im Spiel? Und um was handelt es sich bei der Nanotechnologie?

Diese Arbeit nähert sich der Nanotechnologie – bzw. genauer: dem Diskurs um die Nanotechnologie – von drei Seiten, denen in der sozialwissenschaftlichen Forschung zur Nanotechnologie bisher wenig Beachtung zuteilwurde: Zum einen wird der Prozess untersucht, der zur Konstruktion des Technologiefeldes Nanotechnolo-

2 Allerdings ist auch diese Dimension umstritten (vgl. Kap. 1.1.1).

gie führte. Es wird eine Genealogie des Nanotechnologie-Diskurses vorgenommen und aufgezeigt, wie der Nanotechnologie auf der semantischen (sprachlichen) Ebene eine universelle Bedeutung zugeschrieben wurde (vgl. Kap. 4). Hieraus folgt die These, dass der Begriff Nanotechnologie keine bestimmte Technologie oder Methode und auch keine bestimmte Anwendung oder ein Forschungsfeld beinhaltet. Vielmehr wird in dieser Arbeit argumentiert, dass über den Begriff Nanotechnologie überhaupt erst ein Zusammenhalt generiert wird, der die Konstruktion einer gemeinsamen Identität ermöglicht, die äußerst verschiedene technische und technologische Entwicklungen zusammenfasst. Diese gemeinsame Identität wird theoretisch mit dem Begriff des Leeren Signifikanten beschrieben.

Auf der Annahme aufbauend, dass die Nanotechnologieentwicklung bzw. die Konstruktion der Nanotechnologie keine natürliche und notwendige Entwicklung darstellt, sondern ein politischer Prozess ist, werden zweitens die politischen und sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen analysiert, die die Nanotechnologiepolitik maßgeblich beeinflusst und – wenn auch nicht determiniert – so doch unterstützt haben. In diesem Zusammenhang wird die These aufgestellt, dass die Nanotechnologie spezifische und zugleich zum Teil sehr verschiedene techno-politische und sozio-ökonomische Interessen und Strategien eint, die insgesamt analytisch als techno-sozio-ökonomisches Innovationsprojekt gefasst werden können (vgl. Kap. 5).

Drittens wird in dieser Arbeit die hegemoniale Governance des Nanotechnologie-Diskurses – daher die Frage, wie um Zustimmung und Akzeptanz für die Nanotechnologie gerungen wird – untersucht. Diese Herangehensweise basiert auf der These, dass der techno-politische Prozess der Etablierung des Nanotechnologie-Diskurses als hegemoniale Auseinandersetzung verstanden werden kann, in der verschiedene hegemoniale Strategien zu dessen Stabilisierung und Akzeptanz durchgeführt werden (vgl. Kap. 6). Schließlich soll die Arbeit auch Antworten auf die Fragen geben, ob es zulässig ist, von der Nanotechnologie als hegemonialem Projekt zu sprechen und ob die Governance der Nanotechnologie als erfolgreich bezeichnet werden kann.

Mit dem Ansatz einer hegemonie- und diskurstheoretisch fundierten politisch-ökonomischen Analyse soll weiterhin ein theoretischer Beitrag zur Erweiterung der Theorien der *Internationalen Politischen Ökonomie* geleistet werden. Hierbei wird die Bedeutung von Diskursen für die Strukturierung von Gesellschaft, Staat und Ökonomie betont und argumentiert, dass Diskurse und Realität untrennbar miteinander verwoben sind: „Diskurs – und darin eingeschlossen: Macht – ist deshalb nicht länger als eine ‚Ebene‘ sozialer Wirklichkeit zu verstehen, sondern wird zum eigentlichen ‚Medium‘, worin gesellschaftliche Wirklichkeit verhandelt und fixiert wird“ (Marchart 2007: 3f.). Die hier vorgestellte diskurstheoretische und poststrukturalistische Hegemonietheorie (im Folgenden einfach Hegemonietheorie), deren Konturen im zweiten und dritten Kapitel erarbeitet werden, ist demnach eine politische Theorie, die davon ausgeht, dass sich das Soziale und das Ökonomische über Diskurse und damit über hegemoniale Auseinandersetzungen um die Durchsetzung und Verfestigung bestimmter Handlungen und Bedeutungen herstellt. Gleichzeitig

wird aufgezeigt, dass aus der Feststellung, Bedeutung stelle sich diskursiv her, weder folgt, dass die Generierung von Bedeutung beliebig wäre, noch, dass bestimmte Bedeutungszuschreibungen keine (relative) Konstanz und Dauerhaftigkeit haben könnten.

Im Folgenden wird der Forschungsstand erörtert (vgl. Kap. 1.1), das methodische Vorgehen dargestellt (vgl. Kap. 1.2) und schließlich der Aufbau dieser Arbeit erläutert (vgl. Kap. 1.3).