

Willy Viehöver

Zur narrativen Governance der Wissensordnung Grüner Nanotechnologien

I. Einleitung und Fragestellung

»Ein Stichwort ist ›green nano‹ – Nanotechnologien werden wichtig sein, um die Umwelt- und Energieeffizienz zu erhöhen, um bessere Energiespeicher zu bauen, Wasser und Luft sauberer zu machen. Ein anderer Bereich sind Medizintechnik und Gesundheit, auch hier sind einige Innovationen durch Nanotechnologien zu erwarten.« (Ralf Zastrau, Vorstandsvorsitzender der Nanogate AG)¹

Neue Techniken werden der Gesellschaft vonseiten der Technologiepromotoren häufig über Visionen und Versprechungen nahegebracht (z. B. unheilbare Krankheiten heilen!), zumal wenn Politik und Wirtschaft vorausschauend eine »innovationshemmende« öffentliche Debatte über mögliche Risiken befürchten. Sie werden neuerdings nicht selten auch dadurch zu legitimieren versucht, dass das infrage stehende Innovationsfeld mit einem grünen Anstrich versehen wird und dadurch in den Horizont nachhaltigen Wirtschaftens in globalisierten Märkten eingerückt wird. Ein exemplarischer Fall eines entsprechenden innovationspolitischen Legitimationsdiskurses hat sich seit einigen Jahren im Feld der Nanotechnologien unter dem Label »Green Nano« entwickelt und institutionell etabliert (siehe z. B. BMBF 2010, 2011c; Karn 2008; Ökopool 2011). Nun ist jedoch die Genese des Feldes der Nanotechnologien selbst das Ergebnis eines Diskurses, der sich einerseits in eigentümlicher Weise zwischen *Fakt* und *Fiktion* bewegt (Schaper-Rinkel 2006; Schummer 2009; Wullweber 2006, 2010), andererseits aber auch durch soziale Kontroversen über Chancen und Risiken höchst heterogener Technologien gekennzeichnet ist, die nur durch den (leeren) Signifikanten »Nanotechnologien« zusammengehalten werden.² Das Präfix »Nano« steht dabei als symbolischer Platzhalter einer neuen

¹ Niels Boeing im Gespräch mit Ralf Zastrau über Realität und Trends der Nanotechnik, die Auswirkungen der Finanzkrise und die Debatte um eine Regulierung von Nanomaterialien, siehe Zastrau/Boeing 2009.

² Während Wullweber (2006, 2008, 2010) die Rolle von leeren Signifikanten betont, gehe ich hier davon aus, dass die episodische Struktur der Erzählungen und ihr Plot eine bedeutend wichtigere Rolle in der Austragung der Interpretationskonflikte spielen.

Schlüsseltechnologie, wodurch das Technologiefeld bereits mit einer Aura der Unverzichtbarkeit versehen wird.

Ich möchte zunächst kurz erläutern, wofür der Fall der sogenannten Grünen Nanotechnologien in diesem Beitrag exemplarisch stehen soll. Dazu möchte ich kurz auf die Governance-Forschung verweisen, denn sie hat in den vergangenen Jahren darauf aufmerksam gemacht, dass moderne Gesellschaften (technologie-)politische Entscheidungen zunehmend weniger in hierarchisch organisierten Prozessen treffen können (neben vielen Grande 2012). Als Folge zunehmender (inter-)institutioneller Interdependenzen, aber auch aufgrund nachhaltiger öffentlicher Kritik an staatlichen Innovationsplänen und diesbezüglichen Entscheidungen, beteiligen sich in unterschiedlichsten Formen und Foren vermehrt nicht-staatliche Akteure (Wirtschaft, Wissenschaft), insbesondere aber auch zivilgesellschaftliche Akteure an Prozessen der Governance, oder sie werden, z.B. im Rahmen von »Runden Tischen« oder »Stakeholder-Dialogen«, in die Gestaltungsplanungen bewusst eingebunden (Wehling/Viehöver 2013). Es gilt zudem in der Governance-Forschung als zentrale Annahme, dass, angesichts der Vielzahl der beteiligten Akteure und der Komplexität von Entscheidungsinhalten und -prozessen, die Bedeutung von Kooperation und der Bedarf an Koordination zugenommen haben. In der deutschen Governance-Diskussion ist der Begriff der Governance dabei zumeist explizit für Prozesse nicht-hierarchischer Handlungskoordination in polyzentrischen Handlungs- und Entscheidungsstrukturen reserviert, in die sowohl staatliche als auch nicht-staatliche Akteure involviert sind (Grande 2012). Weniger Aufmerksamkeit haben in der Governance-Forschung jedoch jene Prozesse gefunden, die die infrage stehenden Wissensordnungen diskursiv konstituieren oder präfigurieren (vgl. zur Wissenssoziologie Durkheim 1994; Berger/Luckmann 1980; Keller 2012). Diese bilden jedoch die symbolischen Bedingungen der Möglichkeit von Handlungskoordination, Dissens oder ggf. auch Kooperation zwischen den beteiligten Akteuren. Ich möchte behaupten, dass es sich hier um Prozesse der *narrativen Governance* als einer spezifischen Form der »Regierung« von Diskursen handelt.³ Die These lautet, dass narrative Strukturen ein zentraler, Diskurse strukturierender Faktor sind, ein Faktor, durch den auch technologiepolitische Visionen

³ In der Regel wird angenommen, dass der Prozess der Governance auf die Herstellung öffentlicher Güter zielt (Grande 2012, S. 566), wobei es unterschiedliche Regelungsmechanismen sein können, durch die die Beziehungen zwischen Gesellschaft, Politik, Ökonomie und Wissenschaft strukturiert werden. Diese reichen von der politisch-rechtlichen Rahmensetzung über monetäre Anreize, zivilgesellschaftliche Selbstorganisation bis zur diskursiven bzw. narrativen Rahmung von Wissensordnungen, die hier im Vordergrund steht. Die Rolle von (technologiepolitischem) Dissens (und des Streits) wird dabei in der Tendenz ausgeblendet (vgl. Wehling/Viehöver 2012, 2013).

und durch sie konfigurierte Wissensordnungen ihre spezifische Gestaltung erfahren.

Der vorliegende Beitrag geht in *explorativer* Absicht von der Annahme aus, dass sich narrative Diskursanalysen und Konzepte der Governance-Forschung fruchtbar verbinden lassen. Dabei muss man zunächst daran erinnern, dass der Governance-Begriff, in Absetzung zum Begriff der Steuerung, die Bedeutung institutioneller *Regelungsstrukturen* bei der Strukturierung und Koordination von Handlungspraktiken betont. Man kann nun die Narrative einer Kultur als zentrale strukturierende Elemente solcher Regelungsordnungen begreifen, dies gilt auch für die Governance der wissenschaftlich-technologischen Wissensproduktion (Viehöver 2013). Narrative Diskurse spielen dabei nicht nur in Bezug auf die Prozesse der Handlungskoordination von Stakeholdern und anderer am Diskurs teilhabender Akteure eine strukturierende Rolle, sondern »upstream« bereits bei der *Konstitution* eines entsprechenden Politikfeldes und der diesbezüglichen Gestaltung der *Definitionsverhältnisse* sowie bei der *Legitimation* diesbezüglicher innovationspolitischer *Programme*.

Ich werde im Folgenden einem Strukturelement narrativer Diskurse besondere Aufmerksamkeit schenken, dem Plot von Narrationen. Die Chancen und Risiken von Dissens, gelingender Handlungskoordination oder gar Kooperation werden wesentlich durch *Politiken des Plots* und den in ihnen konfigurierten Technikbildern und -visionen beeinflusst. Narrative Plots sind aber keineswegs notwendig ein kooperationsstiftendes Moment, vielmehr lassen sich Plots als Instrumente symbolischer Macht und Machtzuschreibung verstehen. Durch sie werden die Technikvisionen der einen machtvoll in Szene gesetzt (Grüne Nanotechnologien als Lösung von Umweltproblemen), während die anderer abgewertet werden. Hinzu kommt, dass die an den Prozessen der Governance beteiligten Akteure selbst im Rahmen narrativer Plots (und ihren Aktantenrollen) auf positive oder negative Weise charakterisiert werden können (z.B. Technikkritiker als Innovationsbremsen). In diesem Sinne haben wir es hier mit einem Fall der narrativen Governance der Wissensproduktion zu tun, indem Akteure aus Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft versuchen, die Gestalt, Richtung und Geschwindigkeit des nanotechnologiepolitischen Innovationsprozesses (mit) zu gestalten.

Im Weiteren möchte ich begründen, dass narrative Diskurse erzählerische Plots hervorbringen, die auch in modernen Gesellschaften substantielle Funktionen bei der Produktion, Reproduktion und Refiguration ihrer Wissensordnungen haben (Kapitel 2). In Kapitel 3 soll erstens exemplarisch der Frage nachgegangen werden, *wie, durch wen und von welchen* Positionen aus Nanotechnologien im Rahmen mehr oder weniger dramatischer narrativer Plots *erzählt* werden. Zweitens möchte ich in diesem Zusammenhang fragen, ob sich *konkurrierende* Erzählungen identifizieren lassen, die die These bestätigen könnten, dass es sich hier um einen Kon-

flikt der Interpretationen um Green Nano handelt. Eine dritte Frage richtet sich auf die typischen Plotstrukturen, die diesbezüglich von den Akteuren genutzt werden, wobei auch zu fragen ist, mit welchen Referenzen sie die konkurrierenden Nanotechnologie-*Geschichten* aktualisieren und wie die Akteure versuchen, ihre Geschichte glaubwürdig zu machen bzw. die Glaubwürdigkeit der konkurrierenden Narrative zu schwächen. Viertens stellt sich die Frage, ob sich eine hegemoniale Deutung der Nanotechnologien entwickelt hat (vgl. dazu explizit Wullweber 2008, 2010, S. 260–289). Und schließlich: Wie und durch welche narrativen Strategien wird ggf. versucht, diese dominierende Deutung, etwa durch zivilgesellschaftliche Akteure, zu refigurieren und damit die Glaubwürdigkeit von Narrationen zu stützen oder zu schwächen? Der Beitrag schließt mit einem kurzen Resümee, das eine erste Bewertung der Rolle zivilgesellschaftlicher Akteure in Prozessen narrativer Governance der Nanotechnologien vornimmt (Kapitel 4).

2. Erzählungen als Medium der Governance der Wissensproduktion

Seit die Wissenschaft (und Technik) wieder in die Gesellschaft zurückgekehrt und ihr gegenüber begründungspflichtig geworden ist, werden selbst wissenschaftsinterne Konflikte unter medialer und öffentlicher Dauerbeobachtung ausgetragen. Es entstehen diesbezüglich nicht selten innovationspolitische *Interpretationskonflikte*. Im Mittelpunkt dieser gesellschaftlichen Kontroversen um technologische Innovationen stehen Akzeptanz-, Geltungs- und Kommunikationsprobleme der Wissenschaft. So haben uns die öffentlich ausgetragenen Technikkontroversen, aber auch die Diskurse der ›Krise der Natur‹ (Sieferle 1989) in den vergangenen drei Jahrzehnten zunehmend ins Gedächtnis gerufen, dass sich neben wissenschaftlichem Wissen auch andere legitime Wissensordnungen in Deutungskämpfe einmischen und mit zunehmenden gesellschaftlichen Interdependenzen auch wieder ins Gespräch gebracht werden müssen. Zudem ist die *Autorität* des wissenschaftlich-technologischen Wissens auch von *innen* heraus durch konkurrierende Narrative über dessen Angemessenheit infrage gestellt worden (Nowotny et al. 2001). Auf diese neuen Kontextbedingungen der Wissensproduktion (Moore et al. 2011) haben Gesellschaften in den letzten Jahren mit Formen der partizipativen Governance der Wissensproduktion reagiert. Die Partizipation zivilgesellschaftlicher Akteure lässt es jedoch wahrscheinlicher werden, dass sich diese mit alternativen narrativen Plots in den Diskurs einschalten, die dann in Deutungskonkurrenz zu offiziellen technologiepolitischen Visionen treten, die die Nanotechnologien fraglos zur unverzichtbaren »Schlüsseltechnologie« erklären möchten. Was dann

entsteht, ist in der Regel nicht Kooperation, sondern ein Konflikt der Interpretationen um die angemessene Gestaltung der Zukunft. Dieser Konflikt der Interpretationen wird durch Politiken narrativer Plots ausgetragen, wobei diese insbesondere dann von besonderer Bedeutung sind, wenn es in technologiepolitischen Kontroversen darum geht, Brücken zwischen der Zivilgesellschaft, der Öffentlichkeit und wissenschaftlichen oder technologischen Spezialdiskursen zu schlagen und diese an lebensweltliche Strukturen rückzubinden (Viehöver 2012, S. 78).⁴ Erzählungen und ihre Plots tragen damit gleichsam Sorge dafür, dass die Wissenschaft tiefer in die Gesellschaft eindringen kann. Andererseits bilden sie aber auch eine Chance für die (technologische Innovationen im Globalisierungsprozess zunehmend kritisch beobachtende) zivilgesellschaftliche Öffentlichkeit, an der Gestaltung technologischer Pfade und Visionen in (de)legitimatorischer Absicht mitzuwirken (Moore et al. 2011; Wehling/Viehöver 2012).⁵

Eine basale Funktion von Narrativen besteht darin, dass komplexe Sachbereiche, wie die Nanotechnologien, dem Publikum durch narrative Strukturen *kommunikabel* gemacht werden.⁶ Sie sind darüber hinaus als Medium gesellschaftlicher, institutioneller und individueller *Selbstthematization* von Bedeutung. Dies gilt z. B. in Bezug auf die Konstruktion gesellschaftlicher (und sozio-technologischer) Zukünfte (Schaper-Rinkel 2006) oder möglicher Welten (Ricoeur 1991a). Schon das eingangs zitierte kurze Beispiel mit seinen »zukunftsgewissen Voraussetzungen«, wie Genette (2010, S. 222) dies treffend nennt, deutet an, dass auch technologiepolitische Geschichten sich nicht auf Kommunikation über Fakten reduzieren lassen, sondern Plots entwickeln, die häufig interessante Mischungen aus *Real-*

⁴ Die These, dass Erzählungen ein grundlegendes Medium der Konstitution von Sinn und Bedeutung sowie der sozialen ›Konstruktion von Wirklichkeit(en)‹ sind, ist in der jüngeren Vergangenheit von verschiedenen Autoren (re-)formuliert und hervorgehoben worden (z. B. Viehöver 2001, 2003; Nünning/Nünning 2002; Koschorke 2012; Arnold et al. 2012). Umstrittener ist jedoch die Referenz- und Geltungsproblematik von Erzählungen (Koschorke 2012, S. 328–356).

⁵ Der Kampf um die nanotechnologischen »Definitionsverhältnisse« (Beck), der in und durch (Fiktions)Erzählungen im öffentlichen Raum ausgetragen wird, ist also nicht nur polyzentrisch, weil Narrationen von verschiedenen institutionellen Orten aus erzählt werden können, sondern eben auch polyphon, weil von einer Pluralität von Stimmen auszugehen ist. Die Governance der Nanotechnologie nimmt also ihren Ausgang von Akteuren, die von unterschiedlichen Orten und Erzählerpositionen aus, vor einem Publikum (etwa im Rahmen der Nanokommision oder in der Arena der Medienöffentlichkeit) innovationspolitische Geschichten mit mehr oder weniger dramatischen Plots erzählen.

⁶ Da wir als menschliche Individuen, wie der deutsche Philosoph Wilhelm Schapp (1953/2012) einmal schrieb, stets ›in Geschichten verstrickt‹ sind, verfügen wir über ein implizites Wissen, das es uns erlaubt, narrative Strukturen und Elemente zu entziffern (vgl. auch Ricoeur 2007, I).

und *Fiktionserzählungen* formen. Schließlich sind Erzählungen auch in Fragen der Angemessenheit ›wissenschaftlicher Denkstile‹ und Paradigmen bedeutsam (Fleck 1935/1980; siehe auch die Diskussion bei Koschorke 2012, S. 329 ff.), insbesondere dann, wenn diese sich wie die Gen- oder die Nanotechnologien als *Leitwissenschaften* »anbieten« und damit leicht unter (zivil-)gesellschaftliche Beobachtung geraten. Gesellschaftliche Akteure strukturieren Wissen jeweils auf eine eigene, ›typische‹ Weise. Sie greifen dafür auf unterschiedliche, je typische Plots (Erzählhandlungen) und Plotuster (z. B. Romanze, Komödie, Tragödie, Satire) zurück (siehe dazu Ricœur 2007, I–III; White 1990, 1991).

Diese Überlegungen bilden den Hintergrund der folgenden Analyse der Rolle zivilgesellschaftlicher Akteure in den konflikthaften Prozessen der Wissensproduktion der sogenannten Grünen Nanotechnologien (vgl. auch Wullweber 2010; Wehling/Viehöver 2012, 2013).⁷ Ich stütze mich dabei *erstens* auf die Annahme, dass es in den Initialphasen der Technikgenese in hohem Maße um die Kommunikation nanotechnologischer *Visionen* und deren Durchsetzung geht (vgl. dazu auch Schaper-Rinkel 2006). Narrative Governance der Wissensproduktion fokussiert auf die Erzeugung von nanotechnologischen *Erfahrungsräumen* einerseits und diesbezüglichen *Erwartungshorizonten* andererseits (Koselleck 1989, S. 349–375). Die Chancen und Risiken von Technologien, die Eröffnung von wissensbezogenen *Gestaltungskorridoren* für künftige Wissensfelder und die durch sie ermöglichten technischen Dispositive sowie schließlich die Ausarbeitung und Applikation von handlungsorientierenden ethischen ›Leitbildern‹ sind Thema entsprechender narrativer Plots.⁸ *Zweitens* gehe ich an dieser Stelle davon aus, dass es sich bei dem Politikfeld der Nanotechnologien um ein *polyzentrisches* Politikfeld⁹ handelt, in dessen Rahmen neben politi-

⁷ Folgende Überlegungen und Annahmen stützen sich auf Analysen, die im Rahmen des vom BMBF von 7/2009 bis 12/2013 geförderten Forschungsprojektes zur »Partizipativen Governance der Wissenschaft: Möglichkeiten, Wirkungen und Grenzen der Beteiligung zivilgesellschaftlicher Akteure am Beispiel von Biomedizin und Nanotechnologie« unter der Leitung von Dr. Peter Wehling durchgeführt wurden (Wehling/Viehöver 2012, 2013). Im Mittelpunkt standen dabei Fragen der partizipativen Governance der Wissensproduktion. Die Verantwortung für die vorliegende narrationstheoretische Interpretation liegt allerdings allein beim Autor Willy Viehöver.

⁸ Letzteres gilt etwa für das eingangs genannte Leitbild einer ›Grünen Nanotechnologie‹. Siehe exemplarisch die Broschüren des BMBF zum Status quo der Nanotechnologie sowie die betreffenden Aktionspläne der Bundesregierung (BMBF 2006, 2009, 2010, 2011a, b). Zur Idee einer nachhaltigen und Grünen Nanotechnologie vgl. Lahl 2006; WWIS/PEW 2006; BAUA/BfR/UBA 2007; SRU 2011; Schmidt 2007; EEB 2009; BUND 2007, 2010.

⁹ Das Konzept einer polyzentrischen Governance wurde in den 1960er Jahren von den Politikwissenschaftlern Vincent Ostrom, Charles Tiebout und Robert Warren

schen, wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Akteuren auch zivilgesellschaftliche Akteure agieren. *Drittens* vermute ich, dass sich in den vergangenen Jahren ein *Konflikt der Interpretationen* (Ricoeur 2010) um die Nanotechnologien entwickelt hat, der sich nicht nur auf die Gestaltung der innovationspolitischen Richtung der Nanotechnologieentwicklung und die Einschätzung von Chancen und Risiken bezieht, sondern auch auf die Frage der (angemessenen) Rolle der Zivilgesellschaft.¹⁰ In diesem Sinne speisen die diesbezüglichen narrativen Diskurse nicht nur die Dimension der *Objektreferenz* (z.B. Nanomaterialien, rechtliche Definitionen oder Normierungen), sondern thematisieren mit den gesellschaftlichen *Partizipationsverhältnissen* explizit auch die *Sozialdimension* (vgl. zu diesem Zusammenhang auch Koschorke 2012, S. 331 ff.).

2.1 Zentrale Strukturelemente von Erzählungen

Es gibt nun eine Vielzahl von Versuchen einer genaueren Charakterisierung des Phänomens der Narration. In einem weiten Verständnis umfasst eine Narration ein Ereignis oder eine Handlung, von dem oder der »berichtet« oder die erzählend »inszeniert« wird, sei es mittels sprachlicher oder anderer Sinnträger (Abbott 2008, S. 13; Genette 2010, S. 183; vgl. auch die Beiträge in Nünning/Nünning 2002).¹¹ Eine narrative Analyse verspricht aber erst dann einen sozialwissenschaftlichen Mehrwert, wenn man komplexere narrative Einheiten im Prozess der Wissensproduktion in den Blick nimmt, die eine gewisse Kohärenz im Hinblick auf die erzählte Handlung aufweisen. Dies wirft die Frage nach den Kriterien auf, anhand derer man eine Erzählung identifizieren kann, in der mehrere Erzählsequenzen in Relation gesetzt werden (Barthes 1988, S. 109–137). Strukturalistische Autoren greifen diesbezüglich Überlegungen Aristoteles' auf und betonen wesentlich die *episodische* Struktur von Narrativen. Die Erzählhandlung (der Plot) organisiert danach ein oder mehrere Ereignisse oder Konflikte und schreitet in der Regel bis hin zu ihrer versöhnlichen

(1961, S. 831) eingeführt. Das Adjektiv »polyzentrisch« verweist dabei auf unterschiedliche und unter Umständen auch voneinander unabhängige gesellschaftliche Entscheidungsebenen und -zentren. Diesbezüglich können die beteiligten Akteure nicht nur aus den Handlungsfeldern Politik und Wirtschaft, sondern auch aus der Sphäre der Zivilgesellschaft kommen, wie Elinor Ostrom (2008, 2010) zeigen konnte.

¹⁰ Vgl. u.a. Wullweber (2006, 2008, 2010); Hess (2010); Wehling/Viehöver (2012, 2013).

¹¹ Dass es unterschiedliche Typen von Erzählungen gibt, die von vollständigen Erzählungen bis zum einfachen Bericht von Ereignissen reichen mögen, ist dabei unbestritten. Vgl. etwa Eggins/Slade 1997.

(Komödie, Romanze) oder dramatischen (Tragödie) Auflösung voran.¹² Andere strukturalistische Autoren, wie etwa Roland Barthes (1988, S. 104 ff.),¹³ untersuchen Erzählungen im Hinblick auf die drei Dimensionen der *Funktionen* (Kardinalfunktionen/Katalysen, Indizien/Informanten¹⁴) der *Handlungen* (Aktanten, deren Handlungen und Beziehungen) und der *Narrationen* selbst (die sich durch formgebende Sequenzen und sinngenerierende Integrationsprozesse auszeichnen). Schließlich bemühen sich praxistheoretische Ansätze, *Akte* des Erzählens als eine (typische) diskursive Praktik zu fassen, die wiederum Narrative als »Bündel von thematischen Elementen« nebst »inhärenter Logik der Verknüpfung« hervorbringen (Paulitz 2012, S. 48 f.). Ob man nun eher auf den *modus operandi* oder auf Erzählungen als output (*opus operatum*) narrativer Rede blickt, hängt vom Ziel der Analyse ab. Erzählungen als fundamentaler »way of wordmaking« (Goodman 1978) konstituieren Erzählungen nicht nur Modelle *der* Welt, sondern in performativer Hinsicht auch Modelle *für* die Welt.¹⁵

¹² Dabei kann offen bleiben, ob es sich hier um »reale« oder »fiktive« Ereignisse handelt. Die einfache aristotelische Unterscheidung (Anfang, Mittelteil, Ende) kann jedoch nur eine grobe Hilfe darstellen, weil zumindest der Mittelteil sehr komplex sein kann, aber auch, weil unterstellt scheint, dass die Erzählung von einem Erzähler tatsächlich zu Ende erzählt wird und nicht eine Erzählung mit offenem Ende ist, die es dem Publikum selbst überantwortet, die Geschichte zu Ende zu denken (vgl. Kaplan 1993; Ricœur 2007, II, S. 43 ff.).

¹³ Roland Barthes (1988, S. 102–143) unterscheidet zwei Klassen narrativer Einheiten. Die distributionellen Einheiten (Funktionen) verknüpfen die »Ereignisse« einer Erzählung oder Erzählsequenz, wohingegen die integrativen Einheiten (Indizien, Informanten) zusätzliche Informationen, etwa über den Charakter eines Akteurs beziehen oder aber eine Situation schildern. Kardinalfunktionen, die die Kerne der Erzählung bilden, unterscheiden sich von sogenannten Katalysen, deren Ereignisfolgen konsekutiv, aber nicht konsequenziell sind. Dagegen sind *Kardinalfunktionen* für den Fortgang der Kernhandlung der Geschichte zentral und ihnen gilt daher besondere Aufmerksamkeit bei der Rekonstruktion des Handlungsgeschehens einer Erzählung. *Indizien* spezifizieren die Charaktere oder Aktanten einer Erzählung oder sie beschreiben eine situative Stimmung, während Barthes davon ausgeht, dass »*Informanten*« dem Leser eines narrativen Textes die Orientierung in Raum und Zeit ermöglichen.

¹⁴ *Informanten* liefern im Sinne Barthes' Informationen, die es dem Leser ermöglichen, sich in Raum und Zeit zurechtzufinden. Die ersten Sätze der Sequenz sind aber zugleich ein Indiz, weil sie eine Atmosphäre schaffen, die eine Handlung ankündigt. Hier charakterisieren die *Informanten* und *Indizien* einen Aktanten der Erzählung genauer, dienen aber nicht der Fortführung der narrativen Handlung, wie dies bei Kardinalfunktionen der Fall wäre (Barthes 1988, S. 14).

¹⁵ Als komplexeres Phänomen mit Einheiten über Satzniveau sind sie Gegenstand der strukturalistischen Rekonstruktions- und hermeneutischen Interpretationsarbeit. Von besonderem Interesse sind dabei u. a. die episodischen Strukturen

Was leisten Menschen im Erzählprozess? Sie schöpfen mehr oder weniger *kreativ* aus dem jeweiligen Vorrat (inter-)kulturell verfügbarer Geschichten (vgl. Müller-Funk 2008), entweder, um gelebte Erfahrung im Narrativ zum Ausdruck zu bringen oder um mögliche neue Welten in Fiktionsgeschichten zu entwerfen. Sowohl der Wissenschaftler als auch der Romanier entwerfen ihre (fiktiven) Weltentwürfe also stets in einer vorinterpretierten Welt. Sie verfügen (implizit oder explizit) über ein präfiguriertes Wissen über Erfahrungsräume und (bestehende) Erwartungshorizonte (Koselleck 1989) und sie schöpfen aus den sie konstituierenden Erzählrepertoires, die in der Regel nicht von ihnen selbst geschaffen wurden. So wird in den Technikkonflikten um die Nanotechnologien und die sie konstituierenden Erzählungen deutlich, dass hier unterschiedliche Referenzen ins Spiel kommen (Objekt- und Sozialreferenz).

Welche Vorteile bietet ein erzähltheoretischer Blick auf die Governance gesellschaftlicher Wissensproduktion, etwa im Feld der Nanotechnologien? Nach Barthes (1988) sind Erzählungen, anders als andere diskursive Praktiken, ohne Bedeutungsverluste übersetzbar. Formen der Erzählung erleichtern demnach die *Kommunikabilität* von Sachverhalten oder Ereignissen, ein Umstand, der gerade in Zeiten der Globalisierung, in denen eine Zunahme von Interdependenzen auf (inter-)nationaler und subnationaler Ebene festzustellen ist, von besonderem Interesse ist. Ein zweiter wichtiger Faktor der Autorität des Narrativen liegt in den Gestaltungsleistungen. Ich vermute daher, dass Diskurse ohne die *Synthese- und Gestaltungsleistungen* des figurativen Aktes narrativer Rede (emplotment) kaum die strukturierenden und zugleich kreativen (ermöglichenden) Effekte und Wirkungen erzielen, die ihnen gemeinhin zugeschrieben werden.¹⁶ Aber auch wenn man mit Koschorke (2012, S. 335) hervorhebt, dass die *Autorität* von Erzählungen in ihrer Glaubwürdigkeit begründet liegt, stellt sich die Frage, worin die erfolgversprechende Autorität narrativer Diskurse genauer begründet liegt.

- Ein erstes Argument betrifft die performative *Dynamik*, die von der diskursiven Praktik des Erzählens ausgeht. Erzählungen sind kein »starres« Deutungsmuster, vielmehr bilden sie, wie Ricœur sagt, eine Form

von Erzählungen, die Strukturen der Werte (z.B. binäre Oppositionen), Kardinalfunktionen der Aktanten und ihrer Beziehungen oder auch die durch narrative Strategien konfigurierten Strukturen der Argumentation sowie die durch die narrative Rede entfaltenen Strukturen von Raum und Zeit. Andere stellen eher auf Narrationen als mentale kognitive Schemata ab und arbeiten prototypische Faktoren des Narrativen heraus (Fludernik 1996). Nicht übersehen werden sollten die emotionalisierende und die normativ-ethische Dimension des Erzählens (Booth 1983; White 1990; Arnold 2012).

¹⁶ In diesem Sinne hat Hayden White (1990) von der Bedeutung der Form gesprochen. Und Narrative sind auch ein Modus, in dem und durch den wir (uns) die Welt aneignen und perzipieren (vgl. auch Abbott 2008, S. 6 ff.).

- der *Mimesis* von Handlung und Ereignissen. Narrationen aktualisieren Wissensordnungen im *Akt des Erzählens* (emplotment/Konfiguration), indem sie jeweils bestimmte Handlungs- und Ereigniskonstellationen zu einer verständlichen Geschichte konfigurieren (Ricoeur 2005, 2007). Dieser selektiert, gestaltet, verbindet und interpretiert Handlungen, Ereignisse und Ereignisfolgen, greift vorhandene Plotmuster und (binäre) Deutungsschemata aus den gesellschaftlichen Wissensvorräten auf und deutet (vergangene, gegenwärtige und künftige) Handlungen (nebst ihren Akteuren, den Beziehungen zwischen ihnen und den situativen Kontexten, in denen sie agieren) im Rahmen des Plots einer Geschichte.
- Ein zweites Argument betrifft das *Innovationspotenzial*, das in Erzählungen liegt. Indem narrative Diskurse Akteure, Handlungen, Ereignisse, Ziele, Objekte *konfigurieren* und so eine mehr oder weniger komplexe Erzählhandlung bilden, eröffnen sich stets auch Möglichkeiten der *Refiguration* von Ereigniswelten, Sachverhalten und bestehenden Deutungsmustern (possible worlds). In dieser (kreativen) Konfigurationsleistung narrativer Diskurse liegt, und hier folge ich Ricoeur, ein (semantisches) Innovationspotenzial (Ricoeur 1991a, b, c; Viehöver 2001, 2003, 2012).
 - Narrative Diskurse sind drittens ein Modus (Praxis) der Konfiguration und Refiguration von *Handlungsfähigkeit* (agency; Viehöver 2013). Dies ist jedoch nicht intentionalistisch misszuverstehen. Das Problem geht über die Frage hinaus, ob ein Erzähler aus Fleisch und Blut eine Geschichte erzählen kann und ob diese Geschichte von einem bestimmten Publikum gehört wird. Es geht vielmehr um die Frage, wie Handlungsfähigkeit *in* der Erzählung selbst konstruiert oder dekonstruiert wird. Die Narrationsanalyse interessiert sich deshalb auch für das »Personal« von Erzählungen (Herman 2002). Erzählungen führen nicht nur ein Set von Akteuren (Partizipanten) und Rollen (Aktanten) ein und setzen sie in Beziehung; die handelnden (oder leidenden) Charaktere werden ihrerseits durch die Erzählung mit spezifischen Eigenschaften versehen.
 - Ein viertes Argument betrifft die Eigenschaft von Erzählungen, wirkmächtige (symbolische) *Macht(beziehungen)* zu *konfigurieren* und im Rahmen des Plots zu distribuieren. Die Affinität des Narrationskonzepts zu Fragen der Macht manifestiert sich dabei nicht nur in Bezug auf die gesellschaftlichen Definitionsverhältnisse als solche, sondern insbesondere in der Fähigkeit zur (hierarchischen/nicht-hierarchischen) Positionierung und Charakterisierung von Sachverhalten und Akteuren (Partizipanten) im Plot der Erzählung sowie schließlich in der Möglichkeit, *Handlungsmodelle* anzubieten oder diese zu verwerfen (vgl. Viehöver 2011).

2.2 Der Plot als zentrales Element der Konfiguration

Für Ricœur (2007, I, S. 54–135) ist der *Akt der Konfiguration* der zentrale Prozess der Narrativisierung von Welt. Der Plot lässt sich in mindestens drei Hinsichten als Synthese des Heterogenen verstehen (Ricœur 1991c, S. 426 ff., 2007, I, S. 104 ff.): *Erstens*, weil er die Erfahrung einer Vielzahl von Vorkommnissen und Ereignissen in der Welt zu einer verstehbaren Geschichte verarbeitet. Dadurch erhält die Geschichte nicht nur den Charakter der Einheit; sie bleibt zugleich immer auch eine lebendige, weil ereignisoffene Geschichte, die wieder und wieder erzählt werden kann (vgl. auch Schapp 1953/2012). Jedes Ereignis trägt dabei zum Fortgang der Erzählung bei bzw. stellt die Protagonisten der Erzählung vor neue Aufgaben und Herausforderungen. Der Plot versorgt die Erzählung *zweitens* mit einer zeitlichen und räumlichen Ordnung. Er transformiert die Abfolge von Vorkommnissen in eine Geschichte konfigurierter menschlicher Zeit (vgl. auch White 1990; Herman 2002, S. 211 ff.). Schließlich bildet der Plot einer Geschichte *drittens* eine Matrix, indem er die Ordnung der Aktantenrollen und ihre Beziehungen, die Partizipanten der Geschichte, die Handlungsmodalitäten, Konflikte zwischen Partizipanten, Aktanten und ihren Rollen, Kausalitäten sowie Ereignis- und Handlungsfolgen verknüpft. Der Plot vereinigt diese Elemente, indem er »components as widely divergent as circumstances encountered while unsought agents of action and those who passively undergo them, accidental confrontations or expected ones, interactions which place the actors in relation ranging from conflict to cooperation, means that are well-attuned to end or less so, and, finally, results that were not willed« in Beziehung setzt (Ricœur 1991c, S. 426).

Was der Plot einer Geschichte also leistet, ist nicht nur, eine Synthese von Ereignissen, Handlungen und Charakteren zu bewältigen und die Oberflächensemantik mit der Grammatik der Tiefenstrukturen (Werte, Wertgegensätze) zu verbinden. Der Plot aktiviert und refiguriert des Weiteren die typischen Plotmuster einer Kultur und wendet diese auf thematische Erzählungen an. Der Plot fügt zudem *causal stories* (Stone 1989) in die Geschichte ein bzw. konfiguriert Ursachen und Konsequenzen der (zentralen) Handlungen der Aktanten und ihrer Figuren. Schließlich konstituiert er die *Temporalstrukturen* der Geschichte bzw. entfaltet *Raumstrukturen* und vermittelt schließlich auch zwischen den konstitutiven Wertgegensätzen der Geschichte (z. B. Chancen versus Risiken). In dieser Hinsicht ist die Erzählung eben nicht nur als eine rekonstruierbare episodische Folge von Ereignissen mit einem Anfang, einer mehr oder weniger komplexen Mitte und einem Ende zu verstehen. Erzählungen zeichnen sich vielmehr durch eine »dynamische Identität« aus, die sich durch die Kriterien der Abgeschlossenheit, Ganzheit und des angemessenen Umfangs weiter bestimmen lässt, wobei es dem Hörer, Leser oder Betrachter obliegt,

die Geschichte aufzugreifen und neu zu erzählen (Refiguration). In diesem Sinne vollendet sich der Interaktionsprozess des Erzählens letztlich erst im Akt der Rezeption durch den interpretierenden Leser (Ricoeur 2007, I, S. 87–135).

3. Narrative Governance der (Grünen) Nanotechnologien

Wie werden nun durch Erzählungen nanotechnologische Wissensordnungen konstituiert, geprägt und transformiert? Ich möchte am Beispiel der Grünen Nanotechnologien zeigen, wie in einem umstrittenen technologiepolitischen Feld einer neuen Wissensordnung durch Narrative *Form* gegeben wird. Dabei gehe ich von drei Beobachtungen bezüglich des Diskurses aus. Erstens ist der Nanotechnologiediskurs durch Versuche gekennzeichnet, in einem möglichst frühen Stadium der Technikentwicklung nicht nur politische, wirtschaftliche und wissenschaftliche Akteure an Prozessen der gesellschaftlichen Wissensproduktion zu beteiligen (Wehling/Viehöver 2012, 2013). In Deutschland basieren diese Versuche zumeist auf eingeladenen Formen der Partizipation (Wehling 2012). Der prominenteste ist dabei wohl die sogenannte Nanokommission und die ihr nachfolgenden Fachdialoge (BMU 2011). Zweitens ist der Nanotechnologiediskurs durch risiko- und chancenpolitische Kontroversen gekennzeichnet, wobei versucht wird, den Dissens nicht nur durch partizipative Formate in einen Konsens zu überführen, sondern – und dies ist die dritte Beobachtung – den gesellschaftlichen Konflikt über die angemessene Gestaltung technologiepolitischer Pfade auch dadurch zu überwinden, dass man den Diskurs mit einem neuen Narrativ versieht, der Geschichte von der Grünen Nanotechnologie.

Das Narrativ von der Grünen Nanotechnologie lässt sich als der Versuch der Konstruktion eines neuen gemeinsamen gesellschaftlichen *Erfahrungsraumes* und eines diesbezüglichen *Erwartungshorizontes* verstehen (Koselleck 1989). Ich möchte im Folgenden zunächst verdeutlichen, wie es den Promotoren Grüner Nanotechnologien gelungen ist, eine *Referenz-erzählung* im öffentlichen Diskurs zu etablieren, deren Dekonstruktion die Kritiker der Grünen Nanotechnologien vor besondere Herausforderungen stellt, weil ihr spezifisches Thema, nämlich der Umweltschutz, nun ein zentrales Element des gegnerischen Plots geworden ist. Ich möchte anschließend darstellen, wie zivilgesellschaftliche Akteure gleichwohl versuchen, das Narrativ von der Grünen Nanotechnologie in Ansätzen zu refigurieren. Über das Phänomen »Nanotechnologien« wird durch eine Vielzahl von Akteuren aus unterschiedlichen sozialen Feldern und auf unterschiedlichen Handlungs- und Entscheidungsebenen (kontrovers) dis-

kutiert, die von politischen Akteuren im engeren Sinne bis zu Vertretern aus der Wirtschaft, der Wissenschaft, den Verbänden und der Zivilgesellschaft reichen. Insofern handelt es sich um einen Fall polyzentrischer Governance der Wissensproduktion.

Was den Stellenwert der technologie- und innovationspolitischen Erzählungen betrifft, so lassen sich narrative Diskurse als eine *Form* der gesellschaftlichen *Selbstthematisierung* (die etwa die Form von Chancen- oder Risikoerzählungen annehmen) deuten. Als solche sind Erzählungen in unterschiedlichen Kontexten moderner Wissens- oder Risikogesellschaften, in denen als Schlüsseltechnologien apostrophierte Innovationsprogramme politisch kontrovers diskutiert werden, unter legitimatorischen wie auch reflexiven Aspekten von zentraler Bedeutung. Die Nanotechnologien bilden hier keine Ausnahme (siehe dazu Wullweber 2010, S. 233 ff. aus hegemonietheoretischer Perspektive). Diesbezüglich ist die narrative Governance des Wissens *um* und über Nanotechnologien natürlich in erster Linie ein Kampf um die Bedeutung dieses sozio-technischen Phänomens, und es macht einen Unterschied, ob ich die Geschichte einer Technologie als neues Gefährdungspotenzial (also etwa einen tragödienhaften Plot wähle) oder aber als heilsbringender Schlüssel zu Zukunft und Wirtschaftswachstum erzähle und einen entsprechenden komödienhaften Plot wähle, in dem zunächst unversöhnlich scheinende Werte vermittelt werden. Dies kommt etwa in folgender Erzählsequenz eines der Protagonisten der deutschen partizipativen Governance der Nanotechnologien zum Ausdruck, in der der Erzähler ein inneres Spannungsverhältnis bezüglich der Chancen und Risiken der Nanotechnologien schildert.

(Beispiel 1) »Als Umweltpolitiker hat man beim Thema Nanomaterialien zwei Seelen in seiner Brust. [...] Einerseits erkennt man die ungeheuren Chancen und Potenziale, auch für die Ressourceneffizienz und den Umweltschutz selbst. Andererseits kann man die Augen nicht davor verschließen, wie wenig wir aktuell über die Wirkungen oder mögliche Risiken von einzelnen Nanomaterialien wissen. Ein idealer Vorschlag wäre, die Potenziale für die Umweltpolitik zu entwickeln und zu fördern und gleichzeitig die Risikoforschung zu intensivieren und wo immer nötig auch Stoppzeichen zu setzen; das Ganze möglichst flexibel und dynamisch. Dass dieser Spagat nicht ganz einfach ist, liegt auf der Hand.« (Lahl 2006, S. 6)

Bereits hier sieht man, dass es in der Frage der Governance nanotechnologischer Wissensordnungen nicht in erster Linie um die Objektivität narrativer Aussagensysteme geht, sondern um die Glaubwürdigkeit der kursierenden Technikvisionen. Lahl spricht von Technikvisionen und mithin von möglichen Welten ebenso wie von möglichen Gefahren und Risiken. Leicht übersehen wird hier jedoch das implizite Spiel mit der Zeit, was hier durch den Akt des Erzählens betrieben wird, denn die Erzählung krei-
ert

einen *Erwartungshorizont* in einer Weise, der beim Leser den Eindruck erzeugen kann, als handele es sich in Bezug auf die Chancen der Nanotechnologien bereits um Gewissheiten, während bei den Risiken das Nichtwissen dominiere.¹⁷ Dies lässt sich als narrativ erzeugte *Realfiktionen* verstehen, denn in ihrer Wirkung sind diese technopolitischen Fiktionsgeschichten real folgenreich und schlagen sich etwa in Förderprogrammen und Ressourcenströmen nieder, ohne dass die Versprechen eingelöst wären. Eben die Entzauberung solcher Realfiktionen ist der Gegenstand von skeptischen Narrativen, die von zivilgesellschaftlichen Akteuren zumindest ansatzweise ins Feld geführt werden (ETC 2002, 2005, 2010; EEB 2009; BUND 2007, 2010).

Es geht in der Nanotechnologie-Debatte also zunächst einmal darum, den *Gegenstand* eines emergenten Technologiefeldes unter dem (leeren) Signifikanten »Nanotechnologie« zu subsumieren und der Öffentlichkeit über die Geschichte einer neuen Schlüsseltechnologie *kommunikabel* zu machen. Während der Gegenstand »Nanotechnologien« einerseits in großen Teilen nur als technologische Vision existiert(e), ist er in anderer Hinsicht aber auch die Frucht eines Prozesses der Umbenennung (Schummer 2009, insb. S. 37 ff.). Die narrative Konstruktion einer Technikvergangenheit gelang etwa, indem man die noch zu explorierende Welt des unendlich Kleinen in einem Gründungsmythos erschloss; die Eröffnung eines entsprechenden *Erwartungshorizontes* erfolgte, indem man der Öffentlichkeit Versprechungen bezüglich der Möglichkeiten nanotechnologischer Anwendungen machte (Unheilbare Krankheiten heilen! Umweltprobleme lösen!). Ersteres geschah und geschieht in den Erzählungen u. a. dadurch, dass man die Ära der Nanotechnologien zumeist mit Feynmans Vortragstext *There's plenty of room at the bottom* von 1959 beginnen lässt.¹⁸ Insofern konfiguriert der narrative Diskurs eine zeitlich und räumlich organisierte Einheit, die dem

¹⁷ Wenn ich in diesem Zusammenhang davon spreche, dass Narrative mit der Zeit arbeiten, so muss auch erwähnt werden, dass eine alternative narrative Strategie darin besteht, Zeithorizonte fast gänzlich zu unterdrücken. Im *Nano-Initiative Aktionsplan 2010* des BMBF wird dem Leser beispielsweise eine Tabelle der Anwendungs- und Produktoptionen der Nanotechnologie offeriert (BMBF 2010, S. 12), die zumindest suggerieren soll, dass es diese Techniken oder Produkte bereits gibt. Insofern ist auch die Unterdrückung zeitlicher Horizonte ein Mittel, Realfiktionen zu erzeugen, indem man *Zukunft* und *Gegenwart* gleichsam implodieren lässt.

¹⁸ Eine andere Strategie ist der Gebrauch des leeren Signifikanten »Nanotechnologie«. Wullweber (2006, 2008, 2010) macht diesen Punkt in seinen Analysen zentral. Er verweist darauf, dass durch den Begriff der Nanotechnologie höchst heterogene Technologien und Materialien zusammengefasst werden, deren einzige Gemeinsamkeit sich über die Strukturgröße erschließt, die von Atomen bis zu Elementen mit einer Größe bis zu 100 nm reichen, wobei auch die Definition von Nanomaterialien und -partikeln selbst strittig ist.

Hörer oder Leser die Dimensionen eines neuen gemeinsamen *Erfahrungsraumes* und *Erwartungshorizontes* im Nanometerbereich eröffnet.

Der narrative Diskurs zur Nanotechnik war und ist ein symbolischer Kampf um die *sachbezogene* Deutungshoheit, wie Wullweber (2008, 2010) festhält, aber er ist in der *Sozial-* und *Zeitdimension* ebenso eine Auseinandersetzung um die angemessenen und legitimen Formen der gesellschaftlichen Partizipation an Innovationsprozessen – denn der Fall Nanotechnologie steht letztlich auch für Versuche einer ›Demokratisierung der Wissensproduktion‹ (vgl. Wehling/Viehöver 2013). Insofern charakterisieren etwa die offiziellen Erzählungen zur Arbeit der Nanokommission diese als gelungenen Versuch, die Zivilgesellschaft an innovationspolitischen Entscheidungen zu beteiligen (BMU 2011, S. 6), während kritische Narrative hier eine Strategie der reinen Akzeptanzbeschaffung befürchten (Wullweber 2006, 2008; vgl. BUND 2011 a, b). Die partizipative Governance der Wissenschaft lässt sich auf unterschiedlichste Weise erzählen.

3.1 Nanotechnologie als Fortschrittskomödie erzählt

Anders als die von Schummer (2009)¹⁹ beschriebenen, religiös durchtränkten amerikanischen Nanotechnologienarrative arbeiten die deutschen Nanotech-Erzähler, die als Promoter und Kritiker dieser »Querschnittstechnologie« auftreten, jedoch mit anderen *Plots*.²⁰ Ein Modus, Nanotechnologie diskursiv in Szene zu setzen und dabei zugleich die Beziehungen zwischen Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft auf eine bestimmte Weise im narrativen Diskurs zu konfigurieren, kommt insbesondere durch die narrativen Strategien des BMBF zum Ausdruck.²¹ Die Verlautbarungen

¹⁹ Schummer (2009) interpretiert die Entstehung der Nanotechnologie vor dem Hintergrund amerikanischer Religiosität, enttäuschter Fortschrittserwartungen und in technologische Fortschritte projizierter neuer Heilserwartungen. In Schummers tragischem Plot ersetzen letztlich Maschinen die menschlichen Ererungenschaften der Aufklärung. Die Gesellschaft wird Opfer eines vor ihr selbst erzeugten Technikdeterminismus.

²⁰ Aber auch hier speisen sich die ›Wissenspolitiken‹ (Keller 2012, S. 27) des innovationspolitischen Diskurses aus typischen Erzählungen und Plotmustern des kulturellen Repertoires.

²¹ Das Dokument wird hier natürlich der institutionellen Sprecherposition eines federführenden Bundesministeriums zugerechnet, das sich aber als zentraler Akteur an der wissenspolitischen diskursiven Strukturierung des Feldes der Nanotechnologien mit seinen Beiträgen beteiligt. Davon zu unterscheiden wäre das Erscheinen eines Repräsentanten der Bundesregierung und des BMBF im Text (oder im gesprochenen Wort) der Erzählung des BMBF selbst, also wenn etwa Frau Schavan im Grußwort zum *nano.DE-Report 2011* (BMBF 2011a) eine solche Rolle als Erzählerin (aber nicht notwendig Autorin) einnimmt und damit den

des BMBF erzählen Nanotechnologien als apodiktische Fortschrittskomödie. Wie andere innovationspolitische Erzählungen auch, bemühen sich die unterschiedlichen Veröffentlichungen des BMBF (z. B. BMBF 2006, 2009, 2010, 2011a, b) durch Nutzung von Erzählstrategien um ein narratives Verantwortungsmanagement, indem etwa Protagonisten der Erzählung Wissen, Kompetenzen und Handlungsfähigkeit (agency) zugesprochen oder aberkannt wird (vgl. Arnold 2012, S. 25–32). In diesem Sinne sind die innovationspolitischen Erzählungen zur Nanotechnologie geprägt von der Darstellung der Herausforderungen der Gegenwart, bisweilen verknüpft mit vergangenen technologiepolitischen Konflikten (Kernkraft, Gentechnik) und der Sorge um die (wirtschaftliche) Zukunft.

Insofern sind die Erzählungen keine reinen Darstellungen von Sachständen, vielmehr berichten die nanotechnologischen Plots von Veränderungen in der Zeit (sie handeln von der Zeit) und sie arbeiten mit der Zeit, indem sie bestimmte Themen in den Vordergrund rücken (zukünftige Chancen) und andere in den Hintergrund stellen (etwa Risiken, ethische Implikationen, Partizipation). Dies kann durch narrative Strategien wie Vor- (Prolepsis) und Rückblenden (Analepsis) geschehen oder einfach dadurch, dass Themen mehr oder weniger Erzählzeit eingeräumt wird.²² Verglichen mit den Stellungnahmen anderer Sprecher, die Positionen im Kampf um die Definitionsverhältnisse im Feld der Nanotechnologien einnehmen (z. B. BUND, EKD, Verbraucherzentrale, Gewerkschaften), sind die entsprechenden Dokumente des BMBF sehr viel umfangreicher, beanspruchen, erzähltheoretisch gesehen, sehr viel mehr Erzählzeit, vermitteln also auch quantitativ mehr zu verarbeitende Information, dies aber nicht zu allen

Text mit einer »eigenen« kurzen Erzählung kommentiert. Dieser kleine Paratext oder Paraerzählung verleiht dem Text einer zentralen politischen Institution natürlich zusätzliche Autorität, indem die Erzählung aus der Feder seiner legitimsten Sprecherin zu kommen scheint.

²² Genette unterscheidet in diesem Zusammenhang auch *Dauer* von *Häufigkeit*. Von Dauer ist dann die Rede, wenn von einem Thema oder Ereignis besonders ausführlich die Rede ist. Von der Häufigkeit, wenn ein bestimmter Sachverhalt, ein Phänomen, eine Figur, ein Begriff oder ein Deutungsmuster immer wieder in der/den Erzählung(en) erwähnt wird. Im *nano.DE-Report* von 2011 etwa wird, das Dokument umfasst mit Anhängen und Deckblatt 95 Seiten, auf 36 Seiten von den Markt- und Anwendungspotenzialen gesprochen. Die öffentliche Wahrnehmung der Chancen und Risiken erhält ungefähr eine Seite und das Problem der Wissensvermittlung an die Öffentlichkeit ca. 1,5 Seiten. Ein ähnliches Verhältnis findet sich auch im Report von 2009 (BMBF 2009). Der Begriff »Dialog« taucht in unterschiedlichen Kontexten und Verbindungen siebenmal im Text und einmal im Literaturverzeichnis auf, der Begriff »Chancen« einunddreißigmal, der Partnerbegriff »Risiken« ebenfalls an meist gleicher Stelle, was zumindest ein Hinweis auf die Zentralität bestimmter risikobezogener Deutungsmuster ist, wie auch immer sie dann in den erzählerischen Plot eingebaut worden sind.

Episoden und Themen der Erzählung.²³ Von entscheidenderer Bedeutung für die Strukturierung der Wissensverhältnisse durch den narrativen Diskurs ist die Konfiguration des *Plots* und der *Aktantenstruktur* in der Erzählung. Damit wird gleichsam die Sozialdimension zum Referenten²⁴ der Erzählung und ihrer Handlungs- und Ereignismimesis.

Erwartungsgemäß wählt das BMBF einen optimistischen, komödienhaften Plot, der auf Überwindung gegenwärtiger gesellschaftlicher Herausforderungen (im internationalen Wettbewerb) durch nanotechnologische Produkte und Materialien hinwirkt. Unter dem Blickwinkel der Herrschaft sind die Nanotechnologienarrative des BMBF als *Legitimationserzählungen* konfiguriert, sie bilden in Bezug auf die Gegenwart die Motivbasis für aktuelle wissenschaftspolitische Weichenstellungen. Unter dem Aspekt der narrativen Innovation handelt es sich bei diesen Erzählungen zur Nanotechnologie jedoch auch um interessante Mischungen aus Fiktions- und Realerzählungen. Erzählungen schaffen über die Formulierung von Technikvisionen Erwartungshorizonte hinsichtlich künftiger Technikwelten (etwa im Bereich der Photovoltaik), diese werden gleichwohl bereits in der Gegenwart im Sinne des Thomas-Theorems wirkmächtig (Auflegung von entsprechenden Förderprogrammen etc.). Die folgende illustrative Sequenz, die u. a. den Wertbezug des BMBF offenlegt, kann davon nur einen Eindruck bieten.²⁵

(Beispiel 2) »Die Nanotechnologie ist eine Schlüsseltechnologie [Aktant: Helfer]. Sie hat das Potenzial, wichtige technologische Lösungsbeiträge zu den großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu leisten. Ihre Anwendungsmöglichkeiten sind überaus vielfältig [Informanten/Indiz]. Nanotechnologie ist ein wichtiger Bestandteil in effizienteren Solarzellen für eine regenerative Energieversorgung, in leistungsfähigeren Batterien für eine umweltfreundliche Elektromobilität oder in wirksameren Therapien gegen Volkskrankheiten [Wertbezüge: Umweltschutz; Gesundheit]. Um das Potenzial der Nanotechnologie bei der Lösung der anstehenden Aufgaben zu nutzen und die Zukunftsfähigkeit des Wirtschafts- und Technologiestandorts Deutschlands [Ziel-Objekt; Wertbezug] zu stärken, fördert die Bundesregierung [Aktant: Subjekt] die Nanotechnologie im Rahmen der Hightech-Strategie 2020. Wir sichern damit die Wettbewerbsfähigkeit [Objekt + Wertbezug] der deutschen Industrie [Auftraggeber + Empfänger] auf dynamischen Zu-

²³ Ähnliches gilt auch für Beiträge des VDI, der eng mit dem BMBF kooperiert.

²⁴ Damit ist auch das Problem der Referenz angedeutet (Ricœur 2007, I, S. 122 ff.). Die Welt technischer Artefakte jenseits der Materialität des narrativen Diskurses wird aber ihrerseits immer als eine (interpretierbare) bedeutungsvolle Welt in den Geschichten thematisiert.

²⁵ Alle Einfügungen in eckigen Klammern im Rahmen dieses und der folgenden Zitate stammen vom Verfasser dieses Beitrages und dienen der Codierung und analytischen Zwecken; WV.

kunftsmärkten [Objekt] und schaffen hochqualifizierte Arbeitsplätze [Objekt] in der Spitzentechnologie. Mit dem Aktionsplan Nanotechnologie 2015 [Kardinalfunktion] *hat* die Bundesregierung [Subjekt] die *Weichen* für die nachhaltige Nutzung der Innovationspotenziale der Nanotechnologie *gestellt* und *Rahmenbedingungen* für einen *sicheren* und *verantwortungsvollen Umgang* mit dieser *Technologie geschaffen* [Wertbezug]. Ein zentrales Element ist dabei auch die Risikoforschung [Aktant: Helfer]. In den Fördermaßnahmen NanoCare und NanoNature werden mögliche Risiken durch Nanomaterialien für Mensch und Umwelt systematisch untersucht.« (Prof. Dr. Annette Schavan, MdB Bundesministerin für Bildung und Forschung in: BMBF 2011a, S. 2)

Im Beispiel 2 lässt das BMBF seine damalige Chefin in seinem *nano.DE-Report 2011* als Erzählerin in einem Grußwort mit einer kurzen Nanotechnologie-Erzählung zu Wort kommen. Ihre Narration kann als typische, wenn auch stark verdichtete, technikoptimistische Variante gelten. Die Nanotechnologie (hier in der Aktantenrolle des Helfers) wird in diesem komödienhaften Plot nicht als Problem konfiguriert, sondern als die Lösung eines Problems (als begehrtes Hilfsmittel und zugleich als ein Objekt), dessen Entwicklung und Förderung man zur Bewältigung der Zukunft durch Sicherung wirtschaftlichen Wachstums (den eigentlichen Ziel-Objekten) anstrebt. Daher ist der Begriff der »Schlüsseltechnologie« ein Topos in Fragen des nanotechnologisch anzuleitenden Verantwortungsmanagements der Zukunft. Die Herausforderungen, von denen die Handlungsdramatik des Plots ihren Ausgang nimmt, sind andere, z.B. die Zukunftsfähigkeit des Standortes Deutschland im internationalen Wettbewerb zu sichern, das Problem der Umweltverschmutzung, die Sicherung von Arbeitsplätzen im internationalen Wettbewerb und der Energieversorgung sowie die Behauptung eines technologischen Spitzenplatzes. Die Bundesregierung erscheint in dieser Sequenz in der Aktantenrolle des Subjekts (Held) der Geschichte, das mit dem »Aktionsplan« (Kardinalfunktion) einen entscheidenden Schritt in Richtung Problembewältigung eröffnet.

In dieser Fortschrittskomödie steht die Berechtigung der Hoffnung auf den technologischen Triumph des Menschen über seine Welt durch die Aussichten der nanotechnologischen Revolution außer Frage, die Voraussetzungen sind zukunftsgegewiss; und was die Risiken betrifft, so scheint deren Beherrschung durch die Risikoforschung (in der Aktantenrolle des Helfers) ebenfalls gesichert. Anhand der obigen Beispielsequenz 2 lässt sich auch illustrieren, wie den gesellschaftlichen Akteuren eines Politikfeldes (hier der Bundesregierung) im Rahmen narrativer Plots *agency* (Handlungsfähigkeit) zugeschrieben (oder aberkannt) wird. Es geht an dieser Stelle nicht um die tatsächlich handelnden Akteure, sondern um deren Charakterisierung und die (Kon-)Figuration ihrer Beziehungen im Rahmen des Plots der Erzählung selbst. Eine solche Charakterisierung erfolgt zum einen dadurch, dass Akteuren im Rahmen von Erzählungen be-

stimmte Rollen zugewiesen werden, Greimas (1971, S. 157 ff.) spricht diesbezüglich von sechs Aktantenrollen: Sender/Empfänger; Subjekt (Held)/Objekt; Bösewicht/ Helfer. Zum anderen geschieht dies dadurch, dass ihnen bestimmte Eigenschaften, Attribute, Motive oder Fähigkeiten zugeschrieben werden. Greimas hat in diesem Zusammenhang auf Formen der Modalisierung hingewiesen (wollen, können, wissen).²⁶ Dadurch lässt sich etwa zeigen, ob Partizipanten der Erzählung typischerweise als *aktiv* oder *passiv* (erleidend), kooperativ/unkooperativ, ob sie als wissend/nicht wissend ausgezeichnet werden usw. Erzählungen applizieren nicht nur kognitive Rahmen (Darstellungsfunktion), sie betreiben zugleich (ethisches) Verantwortungsmanagement, indem sie die Beziehungen zwischen den Akteuren eines Politikfeldes präfigurieren sowie die Partizipanten und ihre Handlungsfähigkeit selbst charakterisieren (z.B. Gebrauch von Modalverben) (vgl. dazu Arnold 2012, S. 25 ff.). Letzteres ist dann von Bedeutung, wenn es darum geht, zu zeigen, durch welche narrativen Strategien die Werte/Wertobjekte (z.B. wirtschaftliches Wachstum) und die Aktanten (z.B. die Bundesregierung in der Rolle des ...) im Rahmen eines Plots in Bewegung und in Beziehung gesetzt werden (siehe Beispiel 2).

Eine entscheidende Wendung erhält das Nanotechnologienarrativ durch die Adaptation des Nachhaltigkeitsdiskurses in den letzten acht Jahren, ein Leitbild, an dem sich technologiepolitische Innovationen seit seinem Aufkommen Ende der 1980 Jahre zunehmend orientieren. Beispiele dafür sind die 2005 als Partnerschaft zwischen dem Woodrow Wilson Institute und Pew Charitable Trusts formierte Initiative »Emerging Nanotechnologies« (WWIS/PEW 2005) und auch die deutsche Nanokommission und die nachfolgenden Fachdialoge (BMU 2011, S. 11). Die dabei gebräuchlich gewordene Verwendung des Labels »Green Nano« (oder im deutschen Sprachraum auch »nachhaltige Nanotechnologien«) im nationalen und internationalen Nanotechnologiediskurs deutet auf eine zunehmende Verknüpfung nanotechnologischer Produkte und Produktionsweisen mit Umweltschutzideen und Zielen hin (NanoKommission 2008; Schmidt 2007; Matus et al. 2011). Die Umweltprobleme sind nur ein Beispiel für die möglichen Bedrohungen der gesellschaftlichen Ordnung und ihrer Lebensgrundlagen, die dieses technikoptimistische Narrativ in diesem und vielen anderen Dokumenten des BMBF dramatisch in Szene setzt (vgl. BMBF

²⁶ Ein oft erwähntes Charakteristikum von Erzählungen ist die Anthropomorphisierung von Dingen, Wesen oder Objekten, z.B., wenn nach Katastrophen davon die Rede ist, dass die Natur zurückschlägt. In die Rolle eines Aktanten (Greimas), seien es Subjekt (Held), Objekt, Sender, Empfänger, Bösewicht (villain, objector) oder Helfer, können eben auch nicht-menschliche Phänomene schlüpfen. Die Analyse der Aktantenstruktur hilft dann auch, unterschiedliche Prototypen von (Nanotechnologie-)Erzählungen trennschärfer zu unterscheiden. Zu den Modalisierungsformen siehe Arnold (2012, S. 25 ff.) im Anschluss an Greimas.

2009, 2010, 2011a, b). Beim Versuch des verantwortungsvollen Zukunftsmanagements wird in Bezug auf die Nanotechnologien, sie lösen hier die Schlüsseltechnologie der Gentechnik im gesellschaftlichen Wissensvorrat ab, durchaus das gleiche Plotmuster genutzt.

Die Wiederherstellung der in der Gegenwart der Erzählung infrage stehenden gesellschaftlichen oder wirtschaftlichen Ordnung wird allerdings in die (zeitlich unbestimmte) Zukunft verlegt. Sie erhält damit nicht nur den Charakter eines *Versprechens* (das auch nicht eingehalten werden könnte) an ein prinzipiell offenes Publikum (in der Rolle des Rezipienten: die Gesellschaft allgemein oder die Wirtschaft). Der obige Ausschnitt der Erzählung (Beispiel 2) zeigt zudem auch, dass Erzählungen nicht nur mit der Zeit arbeiten, sondern Verantwortungsmanagement betreiben, indem sie Akteuren bestimmte *Aktantenrollen* zuweisen. Die Bundesregierung steht beispielsweise in der Rolle des *Subjektes*, das aktiv handelt (fördert, Rahmenbedingungen schafft, Wettbewerbsfähigkeit sichert, Risikoforschung in Auftrag gibt etc.). Auch dies ist ein wichtiger Punkt, denn die Erzähler dieser optimistischen Variante sind stets darum bemüht, die Nanotechnologie als ein Phänomen zu narrativisieren, das für den Rezipienten einerseits noch erkennbar *Fiktion* ist (etwa Heilung einer ›Volkskrankheit‹ durch Nanotechnologien), andererseits aber bereits auf unumstößliche Weise real ist und sich auf »Wachstumskurs« befindet. In diesem Sinne spreche ich von der Erzeugung von Realfiktionen, die zeigen, dass Erzählungen gerade in ihrer spezifischen Mischung aus Real- und Fiktionserzählungen ihre Überzeugungskraft im Prozess diskursiver Governance des Wissens generieren. Der obige Ausschnitt besetzt auf den ersten Blick die Rolle des *Widersachers* (villain) nicht explizit, beim Weiterlesen sieht man jedoch, dass andere nationale Wirtschaften als Konkurrenten im internationalen Wettbewerb diese Aktantenrolle einnehmen.

(Beispiel 3) »Die Nanotechnologie ist in Deutschland auf Wachstumskurs. Die Zahl der Unternehmen [Empfänger], die nanotechnologisches Know-how zur Herstellung innovativer Produkte für den Weltmarkt nutzen, nimmt ebenso dynamisch zu wie Patentanmeldungen und Publikationen in diesem Zukunftsfeld. Der vorliegende nano.DE-Report 2011 [Helfer] bietet eine aktuelle Bestandsaufnahme der Nanotechnologie in Deutschland. Er gibt Auskunft über die deutsche Position im internationalen Vergleich [Anspielung auf die Rolle des Widersachers], beschreibt die Entwicklung von Beschäftigten- und Umsatzzahlen und analysiert die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen. Der nano.DE-Report [Helfer] erhöht damit die Transparenz des Nanotechnologiesektors in Deutschland und bietet den beteiligten Akteuren [Empfänger] eine fundierte Datenbasis für die Ausrichtung ihrer zukünftigen Aktivitäten.« (Prof. Dr. Annette Schavan, MdB Bundesministerin für Bildung und Forschung in: BMBF 2011a, S. 2)

Mit Blick auf die Sozialdimension ist schließlich von Interesse, ob und in welcher Weise die Erzählung die Rolle der Zivilgesellschaft anspricht sowie in welche Beziehung diese zu anderen Akteuren (z.B. Wissenschaft) und Aktantenrollen gestellt wird. In den meisten Dokumenten des BMBF wird der Dialog mit der Öffentlichkeit, bzw. spezifischer mit Bürgern oder Stakeholdern, angesprochen und für notwendig befunden, nicht ohne zu erwähnen, dass »kritische Stimmen« Handlungsbedarf überhaupt erst erzeugt haben.

(Beispiel 4) »Die spektakuläre Entwicklung neuartiger Produkte begleitet dabei eine jahrelange Anwendung dieser Technologie bei vertrauten Produkten (z.B. Lackherstellung), die lange gleichsam unbeachtet von der Öffentlichkeit stattfand. Seit der Jahrtausendwende werden jedoch auch kritische Stimmen [Aktant: Widersacher] laut, die bis hin zu Forderungen nach einem Moratorium der Verwendung von Nanomaterialien im Lebensmittelbereich, so lange [sic] deren Unbedenklichkeit nicht bewiesen ist, reichen.« (BMBF 2009, S.75).

Es ist die Sorge um den in der deutschen Kultur seit den 1970er Jahren schon fast sprichwörtlichen Technikskeptizismus, der die Erzähler des BMBF auf den Plan ruft. Die oft nur diffus benannte Öffentlichkeit (kritische Stimmen, Bevölkerung) erscheint in ihren Erzählungen erstens als Adressat von Risikokommunikationsforschung und zweitens als Rezipient von Expertenwissen, wobei das Ziel der Risikokommunikation die Beeinflussung der Wahrnehmung ist (BMBF 2011b, S. 44 ff.). In diesem Sinne wird erzählt, welche Bemühungen die Bundesregierung in ihrer Aktantenrolle als Auftraggeber (Sender) unternommen hat, um Informationen über die öffentliche Wahrnehmung der Nanotechnologie zu erhalten oder aber Wissen an die »interessierte« Öffentlichkeit weiterzugeben, etwa durch Fachmedien, Bürgerdialoge, Museen und durch den »nanoTruck« (BMBF 2011b, S. 44 ff.). Es ist vor allem der Bürger, der in den Erzählungen etwas nicht weiß und zu dem durch öffentliche »Risikokommunikation« Wissen allererst gebracht werden muss, um seine Risikowahrnehmungen zu schulen, während sich die Bundesregierung über verschiedene Dispositive Wissen über die Einstellung der Bürger und der Medien zu den Nanotechnologien besorgt – mit beruhigenden Ergebnissen für das BMBF, was die positive Haltung der Verbraucher betrifft (Beispiel 5). Zu den Helfern, die der Bundesregierung das Wissen über die gesellschaftlichen Risikowahrnehmungen besorgen, gehört u.a. das BfR (Subjekt), das durch die Durchführung einer Delphi-Befragung mit Experten und die Organisation einer Verbraucherkonferenz, einer Repräsentativbefragung und einer Medienanalyse Wissen über die Einstellungen zur Nanotechnologie generiert.

(Beispiel 5) »Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat sich frühzeitig der Frage gewidmet, wie die Nanotechnologie von der Bevölkerung und in den Medien wahrgenommen wird. Das BfR hat seit

2006 eine Delphi-Expertenbefragung zu ›Risiken nanotechnologischer Anwendungen in den Bereichen Lebensmittel, Kosmetika und Bedarfsgegenstände‹, eine Verbraucherkonferenz, eine repräsentative Bevölkerungsbefragung sowie eine Analyse der Medienberichterstattung zur Wahrnehmung der Nanotechnologie durchgeführt [...]. Die Auswertung der Studien ergab, dass sowohl in der Bevölkerung als auch in der medialen Berichterstattung vorwiegend Chancen thematisiert werden, wohingegen Risiken deutlich seltener erwähnt werden.« (BMBF 2011a, S. 80, siehe auch BMBF 2009, S. 75)

Die Sequenz der Erzählung in Beispiel 5 stellt die Öffentlichkeit, gemeint sind hier einzelne Bürger, im Wesentlichen als passives Subjekt dar, das bei Nachfrage Einstellungen und Wissen preisgibt. Lediglich bei der Verbraucherkonferenz wird ein aktiveres Bild partizipierender Bürger gezeichnet, die Bewertungen abgeben, allerdings nachdem sie von Experten informiert wurden. Die Zielrichtung der Kommunikation mit der Öffentlichkeit scheint in diesen Beiträgen stets auf die Sicherung von Akzeptanz bzw. positive Wahrnehmung und die Identifikation von Akzeptanzlücken zu zielen, die Frage des Nutzens der Technologie selbst wird nicht Thema – er ist gesetzt. Eine andere Funktion erhalten die zivilgesellschaftlichen Akteure in ihrer Rolle als Stakeholder im Rahmen des »Nano-Dialogs« (Beispiel 6). Ohne die Vertreter der Zivilgesellschaft hier direkt zu Wort kommen zu lassen, wird aber zu wiederholten Anlässen auf den Handlungsbedarf und die notwendige Fortsetzung der transparenten öffentlichen Diskussion verwiesen (BMBF 2009, S. 76, 2011a, S. 81 ff., 2011b, S. 44 ff.).

(Beispiel 6) »Die Bundesregierung hat unter Federführung des BMU einen Nano-Dialog 2006 – 2008 zu Chancen und Risiken von Nanomaterialien gestartet. Zur Ausgestaltung des Dialoges werden – koordiniert durch eine Steuerungsgruppe – zwei ministeriell geführte Arbeitsgruppen etabliert, die sich mit Fragestellungen der ›Sicherheit und Aufgaben für die Forschung‹ und ›Förderung von Innovation und Chancen für den Umweltschutz‹ befassen. Zusätzlich gibt es die Bereitschaft der Wirtschaft (VCI und Econsense), eine weitere Arbeitsgruppe zum Thema ›Code of Good Practice und Innovationsräume‹ zu organisieren und zu gestalten. Alle Arbeitsgruppen sind offen für Vertreter aus Industrie, Wissenschaft, Behörden, Verbände (Umwelt, Gesundheit, Gewerkschaften, Kirchen etc.).« (BMBF 2006, S. 25)

Man kann also sagen, dass die optimistische Erzählung über Nanotechnologien die Zivilgesellschaft in einer Doppelrolle sieht: Zum einen als individuelle Bürger, zum anderen als aktiven Stakeholder. Im Hinblick auf den Bürger ist das Motiv Wissensvermittlung, wobei das »Ziel der Vermittlung [...] es sein [sollte], jedem Bürger die Möglichkeit zu geben, sich soweit [sic] zu informieren, dass er für seinen persönlichen Bereich eine grobe Abwä-

gung der Chancen und Risiken der Nanotechnologie durchführen kann« (BMBF 2011a, S. 81). In diesem Sinne herrscht eine edukative Haltung gegenüber dem individuellen Bürger vor (BMBF 2010, S. 26 f.). Etwas anders gelagert ist die Thematisierung der Rolle der zivilgesellschaftlichen Akteure in ihrer Rolle als Stakeholder in den Nanodialogen der Nanokommission. Auch hier steht die Diskussion der Chancen und Risiken im Vordergrund, wobei vordergründig die »Bereitschaft zur ergebnisoffenen Zusammenarbeit« betont wird (BMBF 2009, S. 77). Letztlich wird aber auch hier der Eindruck erzeugt, dass die Chancen der Technologie als solche vordefiniert sind, die Risiken hingegen ein Hindernis auf dem Weg in die Zukunft, die es zu überwinden gilt. Die Positionen der zivilgesellschaftlichen Akteure sind allerdings in den Erzählungen des BMBF zumeist nicht eigens erkennbar. Es ist vom Akteur Nanokommission die Rede, der »Handlungsbedarf« in verschiedenen Bereichen sieht (z. B. Präzisierung des Konzeptes der Risikobewertung, Sicherheitsforschung, vorsorgendes Risikomanagement und Schaffung einer unabhängigen Marktübersicht über verfügbare Nanoprodukte, um verbraucherrelevante Informationen und wissenschaftliche Erkenntnisse zu sammeln; vgl. ebd., S. 75).

3.2 *Das Green-Nano-Narrativ aus der Perspektive zivilgesellschaftlicher Akteure*

3.2.1 Green Nano als Referenzerzählung

Ich habe in Kapitel 3.1 gezeigt, dass die fortschrittsoptimistische Nanotechnologie-Erzählung des BMBF einen komödienhaften Plot entfaltet, in dessen Rahmen die Nanotechnologie nicht nur als zukunfts- und wachstumsgarantierende »Schlüsseltechnologie« geschildert wird, sondern als zentraler Aktant auch noch zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen wie Umweltverschmutzung und bislang unheilbare Krankheiten beiträgt. Erzählungen müssen im Rahmen kontroverser Plot-Politiken freilich nicht notwendig einen fortschrittsoptimistischen Plot erhalten, indem die Technik selbst als der heilsbringende Protagonist erscheint. Aber dieser fortschrittsoptimistische Plot bildet, wenn man den Verlauf der Debatte rekonstruiert, gleichwohl den Rahmen für eine Referenzerzählung, an dem sich die nachfolgenden kritischen Lektüren zivilgesellschaftlicher Akteure abarbeiten mussten. Wem es gelingt, eine Referenzerzählung zu etablieren, der hat zumindest einen ersten Vorteil im symbolischen Kampf um Hegemonie in den gesellschaftlichen Definitionsverhältnissen erzielt, ohne dass dies hieße, die Technik sei damit bereits anerkannt (vgl. auch Wullweber 2010, S. 260 ff.). Vielmehr ist der Nanotechnologiediskurs auch nach seinem diskursiven »Ergrünen« kein homogener Diskurs. So formuliert z. B.

das Öko-Institut einschränkend mit dem Verweis auf zeitliche Ungewissheiten und fraglichen Zusatznutzen (2007, S. 6):

(Beispiel 7) »Die Nanotechnologien bieten für zahlreiche Anwendungsfelder vielversprechende Zukunftsperspektiven aus Umweltschutzgesichtspunkten sowie für die menschliche Gesundheit. Allerdings befindet sich derzeit in vielen Anwendungsfeldern der Entwicklungsprozess erst am Anfang. Das Innovationspotenzial und der Zusatznutzen bereits verfügbarer Nanoprodukte ist daher oftmals noch fraglich bzw. eher als gering einzustufen.«

Wenn man jedoch nach der Rolle zivilgesellschaftlicher Akteure im grünen Nanotechnologiediskurs fragt, so ist festzuhalten, dass die in Deutschland im Feld der Nanotechnologien aktiven zivilgesellschaftlichen Akteure bereits auf einen *vorinterpretierten* Phänomenbereich treffen, gleich ob sie ihre Stimme von einer legitimen Sprecherposition im Rahmen eines institutionalisierten Dialogverfahrens erheben, wie etwa als Stakeholder der Nanokommission, oder spontan in einer anderen Arena des öffentlichen Diskursraumes (Wehling 2012). Dies gilt sowohl für das Konzept der Nachhaltigkeit (Drei-Säulen-Modell und dessen Konkretisierungen) als Ziel und Bewertungsmaßstab selbst²⁷ als auch für seine Adaptation in Bezug auf Nanotechnologie (vgl. etwa Schmidt 2007). Das heißt, im gesellschaftlichen Diskursuniversum ist neben zentralen Stichworten, Symbolen und typischen Argumenten bereits die Erzählung von der »Grünen« Nanotechnologie erzählt.

Als eine sich aktuell vollziehende technologische Revolution konfiguriert, bildet sie eine Referenzerzählung, die gleichsam das Skript vorgibt, auf das sich zivilgesellschaftliche Akteure, wie etwa der BUND, Friends of the Earth, Greenpeace oder die ETC Group nolens volens interpretierend beziehen (müssen), wenn sie ihre Sicht von der Realität und den Chancen/Risiken der Grünen Nanotechnologie erzählen wollen (vgl. etwa EEB 2009; BUND 2010; Greenpeace 2008). Nicht zufällig stellen zentrale Dokumente der NGOs und ihrer internationalen Vertretungen daher die Frage »Löst die Nanotechnologie unsere Umweltprobleme?« (BUND 2010; EEB 2009), eine Frage, die bereits auf eine solche Referenzerzählung verweist (z. B. WWIS/PEW 2006; Schmidt 2007). Sie stellte die Grünen Nanotechnologien typischerweise als Antwort auf vielfältige gesellschaftliche Bedrohungen (Klimawandel, Wassermangel und -verschmutzung, Heilung oder Vermeidung von Krankheiten) in den Mittelpunkt der Fabelkonfiguration bzw. der Plots der Erzählung. Folgt man dem Plot der Erzählung, der aus der »bloßen Abfolge« von Vorkommnissen oder Ereignissen eine dynami-

²⁷ Siehe BMU 2012 Fachdialog 3: http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nanotechnologien_fachdialog3_protokoll_bf.pdf [Zugriff am 02.10.2003].

sche »Konfiguration macht« (Ricoeur 2007, I), so zeigt sich, dass nanotechnologische Produkte und Herstellungsweisen laut Referenzerzählung nicht das Problem, sondern eine energieeffiziente, ressourcenschonende und Umwelt- und Gesundheitsrisiken minimierende Technologie versprechen (vgl. z.B. Schmidt 2007; Matus et al. 2011; BMU 2011).

Es ist ein zentrales Kennzeichen der Referenzerzählung Green Nano, dass Nanomaterialien/techniken nicht Quelle von Risiken sind, sondern ein neues Medium ihrer Kontrolle und Minimierung durch die Innovationskraft von Wissenschaft (und Ökonomie) (vgl. etwa Karn in Schmidt 2007). Das Programm GreenNano, das vom Projekt Emerging Nanotechnologies am Woodrow Wilson Institute im Februar 2006 gestartet wurde, ist ein Ereignis, das im Rahmen der Green-Nano-Erzählung zum Gründungsereignis und Aufruf zur Entwicklung und Förderung umweltfreundlicher Nanotechnologien stilisiert wird. In diesem Referenznarrativ werden zudem durch den Plot als »Synthese des Heterogenen« (Ricoeur) Handelnde (Charaktere), Interaktionen, Ziele, Mittel, Umstände und (erwartete) Resultate etc. auf typische Weise vermittelt; es werden eine Reihe von Herausforderungen (Prüfungen) für das Projekt der Nanotech geschildert, denen sich die Nanotech-Community stellen muss (Beispiel 8).

(Beispiel 8) »Green nanotechnology has drawn on the field of green chemistry, and the framework of the 12 Principles of Green Chemistry [...] features significantly in work to design new nanotechnologies for joint economic, social, and health/environmental benefit [...]. These efforts have been aided by awareness throughout the nanotech community that they need to address the potential negative impacts of nano from the outset. [...] That has not meant, however, that green nanotechnology has gained widespread and popular acceptance in the scientific and business communities. Awareness is still limited in many sectors, and green nanoscience, along with nanoscience more broadly, still faces significant challenges in transitioning from concept to reality. [...] As part of its mission to advance the implementation of green chemistry throughout the chemical enterprise, the American Chemical Society Green Chemistry Institute® (ACS GCI) has begun a process to engage in yearly »summits« on major issues in the fields of green chemistry and green engineering.« (Matus et al. 2011, S. 2 f.)

Die Narration verwandelt die Ereignisse in eine Geschichte, d.h. in eine bedeutungsvolle Totalität, die zwischen vergangenen Erfahrungen (Green Chemistry), Gegenwart (»significant challenges in transitioning from concept to reality«) und künftigen Erwartungshorizonten vermittelt. Sie erzählt die Geschichte eines (möglichen) revolutionären, technologisch induzierten Wandels, eine Option, die die Gesellschaft, so scheint es, vor die notwendige Wahl zwischen ökologischem Untergang und Aufstieg stellt (Karn in Schmidt 2007, S. 4).

Bereits im Februar 2006 versuchte Barbara Karn, Leiterin des Research Grants Program for Nanotechnologies der EPA (Abteilung Forschung und Entwicklung) und Gastwissenschaftlerin beim Woodrow Wilson Institut, anlässlich des Inauguraltreffens einer Serie von Meetings im Rahmen des Forschungsprojektes zu den Emerging Nanotechnologies des EPA Office of Research and Development, die sich die Unterstützung ökologischer nanotechnologischer Innovation zum Ziel setzte, Grüne Nanotechnologien aus dem Bereich der Fiktionserzählungen zu lösen, indem sie formuliert:²⁸

(Beispiel 9) »Green nanotechnology isn't a distant ›Star Trek‹ fantasy,« according to Dr. Barbara Karn. ›Key nanotechnology companies and researchers are taking responsibility to ensure that nanotech products are produced in environmentally safe ways and that their risks to humans and the environment are minimized both during the production and consumption. We want to highlight these efforts and look for ways to help encourage that kind of innovation.« (Karn, zitiert nach WWIS/PEW 2006)

Was Karn als Gastrednerin beim Meeting zu Emerging Nanotechnologies aber letztlich tut, ist, der Öffentlichkeit eine kurze Geschichte von Firmen und Forschern zu erzählen, die Verantwortung dafür übernehmen, dass nanotechnologische Produkte während ihres gesamten Lebenszyklus ökologisch sicher sind bzw. hergestellt und die Risiken für Menschen und Umwelt minimiert werden. Ihre Geschichte spricht aber nicht nur von den Handlungen von Firmen und Wissenschaftlern, die damit gleichsam ein ethisches Versprechen eingehen. Sie leistet noch etwas anderes: Sie spielt auf bestimmte Weise mit der Zeit! Indem sie behauptet, Grüne Nanotechnologie sei keine ferne Fiktion, verlagert sie die Handlung der Geschichte in die Gegenwart – eine Behauptung, die z. B. vom BUND (2010), dem EEB (2010) und auch dem Öko-Institut (2007, 2011) infrage gestellt wird. Und schließlich unterstreicht sie das Ziel der Initiative, nach Wegen zu suchen, die dabei helfen, solche Innovationen zu unterstützen (vgl. auch Schmidt 2007, S. 3; siehe auch Matus et al. 2011). Die Frage ist nun, ob und wie zivilgesellschaftliche Akteure diese Referenzerzählung von der Grünen Nanotechnologie rezipieren und gegebenenfalls refigurieren, also auf eine neue Weise erzählen (vgl. Wullweber 2010; Viehöver 2013).

²⁸ Das Projekt über »Emerging Nanotechnologies« wurde im April 2005 gemeinsam vom Woodrow Wilson International Center for Scholars und den Pew Charitable Trusts begründet. »The Project is dedicated to helping ensure that as nanotechnologies advance, possible risks are minimized, public and consumer engagement remains strong, and the potential benefits of these new technologies are realized.« (WWIS/PEW 2005)

3.2.2 Zur Refiguration des Plots und Plotmuster: Die Narrativisierung von Green Nano und der Kampf um Definitionsmacht durch zivilgesellschaftliche Akteure

Zivilgesellschaftliche Organisationen haben innerhalb und außerhalb eingeladenen Dialog- und Stakeholderverfahren, mehr oder weniger erfolgreich, versucht, an Definitionsmacht im Phänomenbereich Nanotechnologien zu gewinnen bzw. auf Forschungsdefizite hinzuweisen und die konkurrierende Narration von der Technikrevolution zu dekonstruieren (vgl. etwa BUND 2007, 2010; WECF 2012). Eine Variante zum oben genannten optimistischen narrativen Plot zur Entwicklung der Nanotechnologie könnte man als *reflexiven Nanotechnikoptimismus* bezeichnen. Formal nimmt diese Geschichte die Form einer Tragikkomödie an, durch die dem Leser oder Hörer mögliche nicht intendierte Handlungskonsequenzen sichtbar oder denkbar gemacht werden sollen. Der Plot dieser Geschichte weicht zwar nicht grundlegend vom Muster des orthodoxen Wachstums- und Technikoptimismus des BMBF-Narrativs ab, denn auch hier wird die Nanotechnologie (als »Querschnittstechnologie«) als mögliche Lösung gesellschaftlicher Probleme (Gesundheit, Energie, Umwelttechnik, Wachstum und wirtschaftliche Entwicklung) angesehen und nicht etwa als Problem oder Problemursache (Gefahr). Der narrative Plot unterscheidet sich jedoch erheblich in der Frage der Thematisierung von Risiken, dem Muster der legitimierenden Begründung wie auch in der Weise, wie die Zivilgesellschaft in der Erzählung zum Tragen kommt. Der gesellschaftliche Umgang mit den möglichen Risiken für Gesundheit (AGU 2007, S. 15 ff.) und Umwelt (ebd., S. 18 f.) wird zu einer zentralen Episode im Narrativ. Der Plot konzentriert sich denn auch weniger darauf, von den Chancen der Nanotechniken im Detail zu berichten, sondern auf die möglichen Gefährdungen und Mittel ihrer Vermeidung durch eine Stärkung der Risikoforschung und durch gesetzliche Regulation. Es sind die möglichen Gesundheits- und Umweltprobleme und das diesbezügliche Nichtwissen, aber auch Gerechtigkeitsprobleme, auf die die AGU als Erzählerin hinweist und durch die die Protagonisten der Erzählung vor neue Herausforderungen gestellt werden. Weitere Dramatik erhält die Geschichte dadurch, dass die AGU der Evangelischen Kirche – in der Aktantenrolle des Auftraggebers/Senders – diesbezüglich (politischen und wissenschaftlichen) Handlungsbedarf in Sachen Risikoforschung anmeldet (ebd., S. 21 f.).

Es lassen sich jedoch weitere Varianten der Nanotechnologie-Erzählung hinzufügen. Eine davon wäre das tragödienhafte Szenario, das Eric Drexler in seinem 1986 erschienenen Buch *Engines of Creation* entwickelt hat und in dem Assembler als Ausgangspunkt einer molekularen Nanotechnologie dargestellt wurden. Laut diesem sogenannten *Grey-Goo*-Narrativ zerstören letztlich sich selbst unbegrenzt replizierende Nanobots die ge-

samte Biosphäre der Erde (dazu auch Wullweber 2010, S. 239). Auch die kanadische ETC Group deutet mit dem Bild eines nanotechnologischen Tsunami einen Plot mit einem tragischen Erklärungsmuster an. Ich will auf das Beispiel *Grey Goo*, das in der deutschen Diskussion bislang keine zentrale Rolle gespielt hat, nicht weiter eingehen. Festhalten kann man lediglich, dass es einen tragödienhaften Plot entfaltet, in dem der Mensch (und die Wissenschaft) als tragischer Held seinen eigenen Untergang betreibt. Wichtiger für den deutschen Fall scheint mir jedoch ein anderes Plotmuster: In den Erzählungen bestimmter Umweltverbände wie BUND, EEB und Friends of the Earth erscheinen die Nanotechnologien nicht als die Lösung gesellschaftlicher Probleme, sondern vielmehr als Ursache neuer gesellschaftlicher Probleme (Beispiel 10). In diesem Kontext spreche ich von der Refiguration eines Plots durch die Umweltverbände als kritischen Interpreteten der Referenzgeschichte.

(Beispiel 10) »In a world increasingly concerned about climate change, resource depletion, pollution and water shortages, nanotechnology has been much heralded as a new environmental saviour. Proponents have claimed that nanotechnology will deliver energy technologies that are efficient, inexpensive and environmentally sound. They predict that highly precise nanomanufacturing and the use of smaller quantities of potent nanomaterials will break the tie between economic activity and resource use. In short, it is argued that nanotechnology will enable ongoing economic growth and the expansion of consumer culture at a vastly reduced environmental cost. In this report, for the first time, Friends of the Earth puts the ›green‹ claims of industry under the microscope. Our investigation reveals that the nanotechnology industry has over-promised and under-delivered. Many of the claims made regarding nanotechnology's environmental performance, and breakthroughs touted by companies claiming to be near market, are not matched by reality. Worse, the energy and environmental costs of the growing nano industry are far higher than expected.« (Friends of the Earth 2010, S. 5)

Die Nanotechnologie wird hier nicht nur an gänzlich anderer Stelle in der ›Chronologie der Erzählung‹ (die Fabel) eingefügt (sie ist nicht der Schlüssel zur Zukunft und Antwort auf drängende Probleme), sie erhält auch eine andere Wertung in der Dramaturgie der Geschichte – Wende zum Guten (Umweltprobleme lösen) versus Wende zum Schlechten (Ungleichheiten zwischen Nord/Süd verschärfen, Risiken für Mensch und Umwelt erzeugen). Die Versprechen der Nanotechnik werden nach diesem Plot nicht nur nicht eingehalten oder haben sogar negative Effekte; sie werden als Fiktionen entzaubert. Diese kritische Lesart des bislang dominierenden fortschrittsoptimistischen Plots zur Nanotechnologie (z.B. BUND 2010; EEB 2009) ist einerseits eine Reinterpretation der dominierenden ›Referenz-

erzählung«, zum anderen speist sie sich aber unbewusst oder bewusst auch aus tradierten Erzähltraditionen einer (Sub-)Kultur (z.B. Plotmuster: Technik als Risiko). Diesbezüglich wird von den zivilgesellschaftlichen Akteuren auch die Frage nach den Chancen einer Grünen Nanotechnologie aufgegriffen (Öko-Institut 2007, 2011; WECF 2012; Greenpeace 2008; BUND 2010).

Zwei sehr ähnlich gelagerte Versuche, der Geschichte von der Grünen Nanotechnologie eine andere Wendung zu geben, wurden in den letzten Jahren sowohl vom EEB als auch vom BUND Deutschland gemacht. In den beiden u. a. über das Internet downloadbaren Informationsbroschüren wird explizit die Frage gestellt, ob die grünen Nanotechnologien tatsächlich unsere Umweltprobleme lösen können. Auf den ersten Blick eröffnen die beiden zivilgesellschaftlichen Akteursgruppen ihre narrative Rede in der gleichen Form, in der auch die Referenzerzählung erzählt wird. Danach erscheint die grüne Nanotechnologie nicht nur als Teil der sich vollziehenden wissenschaftlich technologischen Revolution, sondern auch als eine produktive Antwort auf die umweltpolitischen Herausforderungen der Gegenwart. Aber schon ein Blick auf die Protagonisten der Erzählung, denen diese technologischen Versprechen in den Mund gelegt werden, deutet an, dass der Plot der Geschichte durch die zivilgesellschaftlichen Akteure eine andere Wendung erhält.

(Beispiel 11) »Nanotechnologies are positioned not only to initiate the next ›industrial revolution‹, but to also offer technological solutions to many of these Problems. Industry and government have in recent years claimed that:/Nanotechnologies will assist in providing clean water to billions through new filtration techniques and the ability to decontaminate dirty water./Nanotechnologies will solve many of the efficiency issues hindering the widespread use of renewable energy generation (especially from photovoltaics)./Nanotechnology is a new, cost effective and innovative set of methods for environmental remediation and waste management./Materials created using nanotechnologies are more resource efficient (lighter and stronger, and less material and energy needed to produce them) and will hence lead to more sustainable forms of production and consumption.« (EEB 2009, S. 6; vgl. auch BUND 2010)

Schmutzwasserreinigung, Ressourcenschonung durch Nutzung nanotechnologischer Produkte und Produktionsweisen und Ressourceneffizienz, Abfallmanagement und erneuerbare Energien sind die zentralen Themenbereiche, die von den zivilgesellschaftlichen Akteuren aufgegriffen und auf den »Prüfstand« gestellt werden. Dabei wird die Machbarkeit der technologischen Versprechen, z.B. was die Schmutzwasserfiltration anbetrifft, nicht grundlegend infrage gestellt, wohl aber darauf hingewiesen, dass es sich meist noch um Pilotprojekte handelt (EEB 2009, S. 11 u. 20). Zudem

relativiert auch der BUND die Nachhaltigkeitswirkungen des nanotechnologischen Versprechens (2010, S. 15):

(Beispiel 12) »Auch die Nanotechnologie wird als Lösungsansatz für eine Vielzahl drängender Umweltprobleme gesehen. Bei näherer Betrachtung konnten bislang jedoch die wenigsten dieser Versprechungen eingehalten werden. Ob es um Wasseraufbereitung, die Sanierung von Altlasten oder preiswerten Solarstrom geht: in vielen Fällen sind die angekündigten nanotechnologischen Lösungsansätze erst in der Pilotphase oder werden gerade erst im Feld erprobt. Ein kommerzieller Einsatz auf weltweiter Ebene könnte in vielen Fällen allenfalls in etwa fünf bis zehn Jahren möglich sein. In einigen Fällen könnten die in Entwicklung befindlichen nanotechnologischen Produkte tatsächlich zu einer Umweltentlastung führen, in anderen erscheint dies fraglich, wenn man ihren gesamten Lebenszyklus betrachtet.« (ebd., S. 15)

Die Geschichte, die die beiden zivilgesellschaftlichen Akteure dann weiter erzählen, ließe sich als eine moderate Dekonstruktion des Green-Nano-Narrativs beschreiben. Dabei kommen zwei Strategien zur Anwendung. Die erste besteht darin, technologische Innovationen zu rekontextualisieren und zu historisieren. Die behauptete nanotechnologische Revolution wird dabei in Analogie zu früheren Innovationen gedacht, welche in der Öffentlichkeit besonders wegen ihren negativen Folgen für Umwelt und Gesundheit bekannt geworden sind. So werden insbesondere die Carbon Nanotubes unter den Verdacht gestellt, ähnliche Eigenschaften aufzuweisen wie Asbest (EEB 2009, S. 11; Verweis auf Tierversuche).

(Beispiel 13) »Technological innovation has in the past often come at a price. Wonder materials (asbestos) and wonder chemicals (DDT) have turned out to be highly toxic and have left thousands sick or dead. The environment also continues to suffer under an onslaught of toxic chemicals and other effects of technology. Nanotechnology has been positioned as the source of the next technological revolution, but as such it does not occur in isolation. Any technology is not just a set of engineering feats, but is centrally positioned within profoundly cultural boundaries [...]. It is these boundaries that environmental NGOs have begun to challenge by demanding that new technological innovations be assessed in terms of their general sustainability before being further developed. Such an assessment should include ethical, societal and environmental aspects. These should include whether there is public acceptability of the material or technology, identify potential hazards it raises, its life cycle impacts and whether these are worse than existing processes/products.« (EEB 2009, S. 7)

Die zweite Strategie ließe sich als Versuch einer narrativen Perspektiven-erweiterung interpretieren. Diese Strategie versucht nicht so sehr, Grüne Nanotechnologien als nicht realisierbare »Science Fiction« zu desavouie-

ren. Vielmehr wird anhand eines Pilotprojektes zum einen verdeutlicht, dass die vermeintliche Überlegenheit der nanotechnologischen Revolution etwa im Bereich der Schmutzwasserreinigung durch neue Filtertechnologie nicht notwendig gesichert ist. Zum anderen wird darauf hingewiesen, dass die grüne nanotechnologische Revolution letztlich auf einem technizistischen verengten Blick basiert, der die lokalen, sozialen und ökonomischen Folgen der möglichen Innovationen ausblendet. Dies bringt der BUND wie folgt zum Ausdruck:

(Beispiel 14) »Ein weiteres Problem besteht darin, dass die Produktion von CNTs und anderen Nanomaterialien in noch stärkerem Maß als bei vielen konventionellen Technologien hoch entwickelte technische Kapazitäten erfordert. Häufig sind diese momentan nur in spezialisierten Einrichtungen verfügbar, die größtenteils in entwickelten Ländern angesiedelt sind. Die Menschen in Entwicklungsländern, die potentiell am stärksten von diesen Technologien profitieren würden, könnten dadurch zugleich noch stärker abhängig von Technologie-Importen werden und einen Teil der Kontrolle über ihren Zugang zu sauberem Trinkwasser verlieren.« (BUND 2010, S. 6)

Der entscheidende Punkt ist, dass durch den narrativen Plot die Möglichkeit der Entstehung neuer Macht- und Abhängigkeitsverhältnisse, die z. B. zwischen Entwicklungsländern und den Industrieländern entstehen könnten (Technologieimportzwänge, Zerstörung funktionierender lokaler Produktionsweisen), perspektivisch in den Mittelpunkt gerückt wird (Beispiel 14). Zudem lenke der Fokus auf technische Abwasserreinigung (end-of-pipe) den Blick von der Vermeidung von Verschmutzung sowie den gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Ursachen des weltweiten Problems (Trink-)Wassermangels ab (Beispiel 15).

(Beispiel 15) »Bei der Diskussion unterschiedlicher technologischer Ansätze zur Aufbereitung von Wasser wird zudem oft vergessen, dass die Wasserkrise in vielen Fällen vor allem auf ökonomische und politische Wurzeln zurückzuführen ist. [...] Wasseraufbereitungsunternehmen können kleine öffentliche oder private Betriebe sein, einige der privaten Unternehmen sind jedoch Teil großer Konzerne. [...] Viele dieser Unternehmen haben in großem Umfang in die Erforschung von Anwendungsmöglichkeiten der Nanotechnologie zur Wasseraufbereitung investiert. [...] Obwohl viele wasserbezogene Forschungsprojekte in regierungsfinanzierten Universitäten mit dem hehren Ziel starten, den Armen zu helfen, werden viele davon letztendlich im Interesse privater Profite kommerzialisiert. Betrachtet man die Ursachen für den Mangel an sauberem Wasser, so wird klar, dass nicht nur technische Innovationen, sondern vor allem auch gesellschaftliche und politische Veränderungen nötig sind, um die Wasserkrise zu bewältigen. Als erste und wichtigste Maßnahme ist eine grundlegende Veränderung im Hinblick

darauf nötig, wie wir unsere Wasserressourcen wertschätzen, nutzen und teilen. Das Ziel sollte dabei sein, dass sich alle Menschen das Grundbedürfnis nach Zugang zu sauberem Wasser und hygienischen Lebensbedingungen zu einem bezahlbaren Preis erfüllen können.« (ebd., S. 7)

Man kann also von einer mehrfachen Perspektivenerweiterung durch das Narrativ sprechen. Zum einen werden technologische Innovationen in den Kontext von Gerechtigkeits- und Machtfragen gestellt. Zum Zweiten wird nicht mehr nur nach technischen Lösungen, sondern nach den sozialen und politischen Ursachen von Problemen gefragt (EEB 2009, S. 11). Und schließlich wird die Frage nach der tatsächlichen Überlegenheit technologischer Neuerungen gegenüber etablierten Praktiken gestellt (ebd., S. 9). Neben der weniger euphorischen Bewertung der nanotechnologischen Versprechen bezüglich einer nachhaltigeren Produktionsweise und nachhaltiger Produkte sowie einer Erweiterung der Bewertungsperspektive (insb. um die sozialen und politischen Komponenten) unterscheidet sich das Green-Nano-Narrativ des BUND (2010, S. 15 f.) und des EEB (2009) insbesondere auch im Wertbezug (Beispiel 16).

(Beispiel 16) »The bold claim of green nanotechnology is that efficiency gains achieved by using nanotechnology will translate into less and more sustainable consumption. However, all previous experience points to the reality that efficiency gains inevitably result in expanded production and consumption (otherwise known as »the rebound effect«), rather than environmental savings. The effect of increased efficiency has been cheaper materials and cheaper endproducts. Cheaper products tend to lead to ever expanding consumption. Unfortunately, technological innovation in and of itself is never enough to deliver environmentally positive and socially just outcomes.« (EEB 2009, S. 19)

Beide Organisationen verweisen auf den Rebound-Effekt, nach dem vermeintliche Effizienzgewinne, so wie einst auch die euphorische Rede vom papierlosen Büro suggerierte, durch expandierenden Konsum mehr als kompensiert werden und letztlich in der ökologischen Bilanz wieder negativ zu Buche schlagen. Ob die Grünen Nanotechnologien tatsächlich ein künftig wünschenswertes und förderungswürdiges öffentliches Gut darstellen, scheint dem EEB (ebd., S. 18) fraglich, während der BUND einen Schritt weiter geht und das Wachstumsparadigma selbst infrage stellt und damit auch ein Metanarrativ anspricht, das den Resonanzboden vieler Technikkontroversen bildet (Beispiel 17).

(Beispiel 17) »Neben der Förderung »grüner Technologie« gilt es daher auch das Wachstumsmodell der westlichen Industrienationen auf den Prüfstand zu stellen und nach Alternativen zu suchen./Mit der Studie Zukunftsfähiges Deutschland in einer globalisierten Welt haben der BUND, Brot für die Welt und der Evangelische Entwicklungsdienst

(eed) eine Debatte darüber angestoßen, wie sich unser gesellschaftliches, politisches und wirtschaftliches Modell insgesamt verändern muss, um zukunftsfähig zu werden. Jede und jeder ist eingeladen, sich an dieser Debatte zu beteiligen.« (BUND 2010, S. 16)

Man kann festhalten, dass die zentrale Leistung einiger zivilgesellschaftlicher Akteure im Feld der Nantotechnologie darin besteht, den fortschrittsoptimistischen Plot des Green-Nano-Narrativs zu dekonstruieren und ihm eine skeptische Wendung zu geben. Dies insbesondere dadurch, dass dargestellt wird, dass die Green-Nano-Geschichte eben in weiten Teilen noch eine Fiktionsgeschichte ist und dass die Produkte, von denen die Rede ist, wenn es sie denn gäbe, ihren Nutzen und ihre Überlegenheit erst noch erweisen müssten. Eine weitere Leistung ist die erwähnte Perspektivenerweiterung, dass die meisten Green-Nano-Narrative, auch jene, die sich explizit auf ökologische Werte berufen, so der BUND und das EEB, unter einem technizistisch verengten Blickwinkel leiden.

4. Fazit

Welche Schlussfolgerungen lassen sich im Hinblick auf die hier eingenommene Perspektive der narrativen Governance der Wissensproduktion unter besonderer Berücksichtigung der Rolle der zivilgesellschaftlichen Akteure vorläufig ziehen. Es scheint, als habe die Politik aus den Erfahrungen mit anderen vermeintlichen »Schlüsseltechnologien« wie der »Kernenergie« gelernt, und es ist ihr zurzeit gelungen, Nanotechnologien und Umweltschutz im narrativen Plot zumindest symbolisch zu versöhnen und damit im öffentlichen Diskurs zu legitimieren. In diesem Sinne formieren Erzählungen die legitimierenden symbolischen und, wenn es gelingt, ein Referenznarrativ zu etablieren, auch die institutionellen Voraussetzungen für die aktuell fortlaufenden Prozesse der Governance der nanotechnologischen Wissensproduktion, und zwar gerade auch dann, wenn Governance-Prozesse für zivilgesellschaftliche Partizipation geöffnet werden. Sie werden damit zu einem nicht zu unterschätzenden Instrument der Herrschaft über den Diskurs und sind zugleich Moment symbolischer Gewalt. In diesem Sinne stabilisierten politische Protagonisten der Governance wie das BMBF (in Koalition mit anderen Akteuren wie dem VDI) den Diskurs durch ein Green-Nano-Narrativ (eine typische Fortschrittskomödie), das die Nanotechnologien zur unverzichtbaren Schlüsseltechnologie erklärt, und legitierte diese thematische Erzählung überdies durch den Rückgriff auf das Leitbild der Nachhaltigkeit. Der Nachhaltigkeitsdiskurs bildet gleichsam das Metanarrativ der Green-Nano-Erzählung und macht es zum *Referenznarrativ*, an dem sich kritische Stimmen abarbeiten müssen. Insofern spielen die Narrative der Nachhaltigkeit der Nanotechnologien,

das plötzliche »Ergrünen« der Technologievisionen (Schmidt 2007), in diesem Zusammenhang eine zentrale legitimatorische Rolle. Dies, weil die explizite Verbindung von Technologien mit in der Gesellschaft hoch geschätzten Werten oder Prinzipien (Nachhaltigkeit) Akzeptanzgewinne verspricht.

Man muss gleichwohl berücksichtigen, dass das Erzählen von Geschichten zur Grünen Nanotechnologie kein simpler Akt der Steuerung durch intentional handelnde (kollektive) Akteure ist. Vielmehr muss man die Interaktions- und Kontextverhältnisse, in denen konkurrierende Geschichten zu nanotechnologischen Innovationen erzählt werden, im Blick halten. Es ist nicht hinreichend, nur danach zu fragen, wer, wo, wie und vor welchem Publikum eine Geschichte erzählt. Wie in Kapitel 3.2. gezeigt, gilt es auch, zu untersuchen, ob es ein aktives Publikum gibt, das Referenzerzählungen aufgreift und gegebenenfalls in kritischer Absicht rekonfiguriert.

Die Beziehung von Gesellschaft und Wissenschaft hat sich diesbezüglich in den vergangenen Jahrzehnten stark verändert (Moore et al. 2011). Diese Veränderungen werden in den Narrativen moderner Risikogesellschaften in der Sach- und Sozialdimension nicht nur, wie in Kapitel 3.1 gezeigt, legitimierend thematisiert, sondern eben auch kritisiert und mit Forderungen nach größerer gesellschaftlicher Gestaltungsmacht verbunden (vgl. auch Hess 2009, 2010; Delgado et al. 2011; Wehling/Viehöver 2012).

Unbestreitbar ist es zivilgesellschaftlichen Akteuren und ihren Narrationen in den vergangenen Jahren immer wieder gelungen, legitime Sprecherpositionen im expandierenden und polyzentrischen Feld der Nanotechnologien zu erlangen (so etwa in der Nanokommission), sei es durch selbstorganisierte Aktionen und Beiträge zum öffentlichen Diskurs oder indem sie Einladungen zu Stakeholder-Diskursen und Dialogverfahren annahmen. Zwar waren zivilgesellschaftliche Akteure dabei erfolgreich, die Glaubwürdigkeit des fortschrittsoptimistischen Plots um die Grünen Nanotechnologien durch ihre Refigurationen punktuell infrage zu stellen. Es gibt zahlreiche Hinweise in den Narrativen zivilgesellschaftlicher Akteure, die zeigen, dass zivilgesellschaftliche Akteure unter epistemischen, organisatorischen und legitimatorischen Aspekten wichtige Ressourcen für die wissenschaftliche Wissensproduktion zur Verfügung stellen könn(t)en. Dies zum einen über die in kritischen Gutachten zum Ausdruck kommenden Risikoerzählungen (bspw. zu »Nano-Silber«, siehe BUND 2011a). Zum anderen aber auch durch ihre kritische Hinterfragung und Neuinterpretation der Nutzenversprechen, die von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik in den öffentlichen Diskurs eingebracht wurden (Öko-Institut 2007; EEB 2009; BUND 2010). Schon sehr früh hat beispielsweise die kanadische ETC Group (2002, 2005; vgl. Wullweber 2006) auf die möglichen Gesundheitsgefahren von nanotechnologischen Materialien und Produkten hingewiesen und ein diesbezügliches risikopolitisches Moratorium gefordert, eine Forderung, der jedoch andere zivilgesellschaftliche Akteure,

wie etwa das deutsche Öko-Institut, nicht bedingungslos folgten. Hinzu kommt schließlich die Erweiterung und Re-Interpretation von Bewertungsparametern der Nanotechnologien (EEB 2009; BUND 2010) sowie die Erarbeitung von Nachhaltigkeitschecks in Kooperation mit Wissenschaft, Politik und Industrie (Öko-Institut 2011). Insofern bilden die Narrative zivilgesellschaftlicher Akteure ein *epistemisches Korrektiv* für die wissenschaftliche Forschung (Frickel et al. 2010; vgl. auch Wehling/Viehöver 2013).

Nicht nur der Prozess der wissenschaftlichen Wissensproduktion, auch der institutionelle Rahmen, in dem Governance-Prozesse statthaben, ist dabei selbst Gegenstand narrativer Governance geworden, wodurch Governance der Wissenschaft bereits zu einem reflexiven Unterfangen wird, lange bevor viele Technologien real werden. So sind auch die Nanotechnologien erwartungsgemäß nicht nur mit großen Zukunftsversprechen, sondern auch mit kritischen Einwüfen verbunden. Der Versuch, zivilgesellschaftlichen Kritiken durch partizipative Verfahren frühzeitig in Entscheidungs- und Reflexionsprozesse zu integrieren, ist bereits eine Reaktion auf die Erfahrungen mit kritischen Einwänden in vorausgegangenen Gestaltungsdebatten (vgl. Lahl 2006). Entsprechend hat in den vergangenen Jahren der Diskurs über die Nanotechnologien nicht nur dadurch sein Gesicht gewandelt, dass partizipative Verfahren wie Branchendialoge, Bürgerdialoge/-konferenzen, die Nanokommission eingerichtet und nachfolgend Fachdialoge zu verschiedenen Themenkomplexen durchgeführt wurden (BMU 2011; Ökopol GmbH 2012). Beide Problemkomplexe, also zum einen die Gestaltung der »Nanotechnologien« (einschließlich der gesellschaftlichen Muster der Risikoabschätzung) und zum anderen auch das Wissen um die angemessenen und legitimen Muster sozialer Teilhabe an der Wissensproduktion (Governing Governance), werden in den Plots der Narrative zur Grünen Nanotechnologie auf unterschiedliche Weise von den konkurrierenden Akteuren (neu) konfiguriert. Offen ist aber, ob es den zivilgesellschaftlichen Akteuren auch gelungen ist, ein konstruktives, glaubwürdiges innovationspolitisches Gegen-Narrativ zur Nanotechnologie zu formulieren und auf der Agenda der Medien oder der Politik als Referenzerzählung zu etablieren. Wullweber (2010) ist zuzustimmen, dass dahingehend zumindest Zweifel angebracht sind.

Literaturverzeichnis

- Abbott, H. Porter (2008): *The Cambridge Introduction to Narrative*, 2. Aufl., Cambridge: Cambridge University Press.
- AGU (Arbeitsgemeinschaft der Umweltbeauftragten in der EKD) (2007): *Ethische Aspekte der Nanotechnologie. Akzente. Eine Stellungnahme der Arbeitsgemeinschaft der Umweltbeauftragten in der EKD (AGU). Texte – Materialien – Impulse*, URL: <http://www.ekd.de/agu/download/akzente14.pdf> [Zugriff am 01.06.2012].
- Arnold, Markus (2012): »Erzählen. Die ethisch-politische Funktion narrativer Diskurse«, in: Markus Arnold, Gert Dressel und Willy Viehöver (Hg.) (2012): *Erzählungen im Öffentlichen. Über die Wirkung von narrativen Diskursen*, Berlin und Wiesbaden: Springer VS, S. 17–63.
- Arnold, Markus/Dressel, Gert/Viehöver, Willy (Hg.) (2012): *Erzählungen im Öffentlichen. Über die Wirkung von narrativen Diskursen*, Berlin und Wiesbaden: Springer VS.
- Barthes, Roland (1988): *Das semiologische Abenteuer*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- BAUA/BfR/UBA (2007): *Nanotechnologie: Gesundheits- und Umweltrisiken von Nanomaterialien. Forschungsstrategie*, URL: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nano_forschungsstrategie.pdf [Zugriff am 01.06.2012].
- Berger, Peter L./Thomas Luckmann (1980): *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie*, Frankfurt a.-M.: Fischer.
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (Hg.) (2006): *Nano-Initiative – Aktionsplan 2010*, Bonn und Berlin: BMBF, URL: http://www.bmbf.de/pub/nano_initiative_aktionsplan_2010.pdf [Zugriff am 02.02.2014].
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (Hg.) (2009): *nano.DE-Report 2009 Status Quo der Nanotechnologie in Deutschland*, Bonn und Berlin: BMBF, URL: http://www.bmbf.de/pub/nanode_report_2009.pdf [Zugriff am 01.06.2012].
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (Hg.) (2010): *Ideen. Innovation. Wachstum. Hightech-Strategie 2020 für Deutschland*, Bonn und Berlin: BMBF, URL: http://www.bmbf.de/pub/hts_2020.pdf [Zugriff am 01.06.2012].
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2011a): *nano.DE-Report 2011. Status quo der Nanotechnologie in Deutschland*, Bonn und Berlin: BMBF, URL: http://www.bmbf.de/pub/nanoDE-Report_2011.pdf [Zugriff am 02.07.2012].
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2011b): *Aktionsplan Nanotechnologie 2015*, Bonn und Berlin: BMBF, URL: http://www.bmbf.de/pub/aktionsplan_nanotechnologie.pdf [Zugriff am 01.06.2012].
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2011c): *Nanotechnologie*, Website, URL: <http://www.bmbf.de/de/nanotechnologie.php> [Zugriff am 28.05.2012].

- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hg.) (2011): *Verantwortlicher Umgang mit Nanotechnologien. Bericht und Empfehlungen der NanoKommission 2011*, Berlin: BMU, URL: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nano_schlussbericht_2011_bf.pdf [Zugriff am 23.03.2014].
- Booth, Wayne C. (1983): *The Rhetoric of Fiction*, 2. Aufl., Chicago: University of Chicago Press.
- BUND Freunde der Erde (2007): *Für einen verantwortungsvollen Umgang mit der Nanotechnologie. Eine erste Diskussionsgrundlage am Beispiel der Nanopartikel*, Positionen 51, URL: http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/nanotechnologie/20090200_nanotechnologie__nanotechnologie_position.pdf [Zugriff am 29.05.2012].
- BUND Freunde der Erde (2010): *Löst Nanotechnologie unsere Umweltprobleme? Eine kritische Betrachtung der Chancen und Risiken*, URL: http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/nanotechnologie/20101116_nanotechnologie_umweltprobleme_broschuere.pdf [Zugriff am 02.02.2013].
- BUND Freunde der Erde (2011a): *Nano-Silber – der Glanz täuscht. Immer mehr Konsumprodukte trotz Risiken für Umwelt und Gesundheit*, URL: http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/nanotechnologie/20091202_nanotechnologie_nanosilber_studie.pdf [Zugriff am 10.10.2013].
- BUND Freunde der Erde (2011b): *BUND bilanziert vier Jahre Nano-Kommission: Immer noch keine Sicherheit für Umwelt und Verbraucher bei Nanomaterialien*, Pressemitteilung vom 02.02.2011, URL: <http://www.bund.net/nc/presse/pressemitteilungen/detail/artikel/bund-bilanziert-vier-jahre-nano-kommission-immer-noch-keine-sicherheit-fuer-umwelt-und-verbraucher/> [Zugriff am 01.05.2012].
- Delgado, Ana/Kjølberg, Kamilla Lein/Wickson, Fern (2011): »Public Engagement coming of age. From theory to practice in STS encounters with nanotechnology«, in: *Public Understanding of Science* 20(6), S. 826–845.
- Durkheim, Émile (1994): *Die elementaren Formen des religiösen Lebens*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- EEB = European Enviromental Bureau (2009): *Challenges and opportunities to green nanotechnologies* (Nanotechnologies in the 21st Century, Issue 1/2009), URL: <http://www.eeb.org/publication/2009/2009-NanoBrochure-No1-WEB.pdf> [Zugriff am 02.07.2012].
- Eggins, Suzanne/Slade, Diana (1997): *Analyzing Casual Conversation*, London und Oakville: Equinox.
- ETC Group (2002): *No Small Matter! Nanotech Particles Penetrate Living Cells and Accumulate in Animal Organs*, Communiqué Nr. 76 vom 01.06.2002, URL: http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/publication/192/01/comm_nanomat_july02.pdf [Zugriff am 02.08.2012].
- ETC Group (2005): *The potential impact of nano-scale technologies on commodity markets: the implications for commodity dependent developing countries*, T.R.A.D.E. Research Papers 4, URL: www.southcentre.org/publications/researchpapers/ResearchPapers4.pdf [Zugriff am 01.06.2012].

- ETC Group (2010): *Technology Evaluation: A Critical Gap in Global Sustainable Development Architecture. A Submission to the NGLS Consultation for the High-Level Panel on Global Sustainability* (ETC's Response to GSP Civil Society Consultation), URL: <http://www.un-ngls.org/IMG/pdf/ETCGroup-doc.pdf> [Zugriff am 02.02.2013].
- Fleck, Ludwik (1935/1980): *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Fludernik, Monika (1996): *Towards a »Natural« Narratology*, New York: Routledge.
- Frickel, Scott/Gibbon, Sahra/Howard, Jeff/Kempner, Joana/Ottinger, Gwen/Hess, David (2010): »Undone Science: Social Movement Challenges to Dominant Scientific Practice«, in: *Science, Technology, and Human Values* 35(4), S. 444–473.
- Frickel, Scott/Gibbon, Sahra/Howard, Jeff/Kempner, Joanna/Ottinger, Gwen/Hess, David J. (2010): Undone Science: Charting Social Movement and Civil Society Challenges to Research Agenda Setting, in: *Science, Technology & Human Values*, 35. Jg., Heft 4, S. 444–473.
- Friends of the Earth (2010): *Nanotechnology, climate and energy: overheated promises and hot air?*, URL: http://www.foe.co.uk/sites/default/files/downloads/nanotechnology_climate.pdf [Zugriff am 13.01.2014].
- Genette, Gérard (2010): *Die Erzählung*, Paderborn: W. Fink.
- Goodman, Nelson (1978): *Ways of Worldmaking*, Indianapolis: Hackett.
- Grande, Edgar (2012): »Governance-Forschung in der Governance-Falle? Eine kritische Bestandsaufnahme«, in: *Politische Vierteljahresschrift* 53(4), S. 565–592.
- Greenpeace (2008): »Riskante Zwerge«, in: *Greenpeace Magazin* 2/2008, URL: <http://www.greenpeace-magazin.de/index.php?id=5098> [Zugriff am 02.02.2013].
- Greimas, Algirdas Julien (1971): *Strukturelle Semantik. Methodologische Untersuchungen*, übersetzt von Jens Ihwe, Braunschweig: Friedrich Vieweg & Sohn.
- Herman, David (2002): *Story Logic*, Lincoln: University of Nebraska Press.
- Hess, David J. (2009): »The Potentials and Limitations of Civil Society Research: Getting Undone Science Done«, in: *Sociological Inquiry* 79(3), S. 306–327.
- Hess, David J. (2010): »Environmental Reform Organizations and Undone Science in the United States: Exploring the Environmental, Health, and Safety Implications of Nanotechnology«, in: *Science as Culture* 19(2), S. 181–214.
- Kaplan, Thomas K. (1993): »Reading Policy Narrative: Beginnings, Middles, and Ends«, in: Frank Fischer und John Forester (Hg.): *The Argumentative Turn in Policy Analysis and Planning*, Durham und London: Duke University Press, S. 166–185.
- Karn, Barbara (2008): »The Road to Green Nanotechnology«, in: *Journal of Industrial Ecology* 12(3), S. 263–266.

- Keller, Reiner (2012): »Zur Praxis wissenssoziologischer Diskursanalyse«, in: ders. und Inga Truschkat (Hg.): *Methodologie und Praxis der Wissenssoziologischen Diskursanalyse. Band 1: Interdisziplinäre Perspektiven*, Wiesbaden: Springer VS, S. 27–68.
- Koschorke, Albrecht (2012): *Wahrheit und Erfindung. Grundzüge einer Allgemeinen Erzähltheorie*, Frankfurt a. M.: Fischer.
- Koselleck, Reinhart (1989): »Erfahrungsraum« und »Erwartungshorizont« – zwei historische Kategorien«, in: ders.: *Vergangene Zukunft. Zur Semantik geschichtlicher Zeiten*, Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 349–375.
- Lahl, Uwe (2006): »Nanotechnologie – Aufbruch ins Ungewisse«, in: *Politische Ökologie* 24, S. 50–52.
- Matus, Kira J. M./Hutchison, James E./Peoples, Robert/Rung, Skip/Tunguay, Robert L. (2011): *Green Nanotechnology Challenges And Opportunities. A white paper addressing the critical challenges to advancing greener nanotechnology issued by the ACS Green Chemistry Institute® in partnership with the Oregon Nanoscience and Microtechnologies Institute*, URL: <http://www.onami.us/PDFs/nano-whitepaper.pdf> [Zugriff am 02.02.2013].
- Moore, Kelly/Kleinman, Daniel Lee/Hess, David/Frickel, Scott (2011): »Science and neoliberal globalization. A political sociological approach«, in: *Theory and Society* 40(5), S. 505–532.
- Müller-Funk, Wolfgang (2008): *Die Kultur und ihre Narrative. Eine Einführung*, 2., überarb. u. erw. Aufl., Wien und New York: Springer.
- NanoKommission (2008): *Abschlussbericht der AG 1 Nanomaterialien – Chancen für Umwelt und Gesundheit*, NanoDialog 2006 – 2008/Fraunhofer-Gesellschaft, München, URL: http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nanodialogo8_ergebnisse_ag1.pdf [Zugriff am 19.01.2013].
- Nowotny, Helga/Scott, Peter/Gibbons, Michael (2001): *Re-thinking Science, Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, Cambridge, UK: Polity Press.
- Nünning, Vera/Nünning, Ansgar (Hg.) (2002): *Erzähltheorie transgenerisch, intermedial, interdisziplinär*, Trier: Wissenschaftlicher Verlag Trier.
- Öko-Institut (2007): *Chancen der Nanotechnologien nutzen! Risiken rechtzeitig erkennen und vermeiden!*, Positionspapier des Öko-Institut e. V., Freiburg und Darmstadt: Öko-Institut, URL: www.oeko.de/nano_positionspapier [Zugriff am 02.01.2013].
- Öko-Institut (2011): *Nano-NachhaltigkeitsCheck. Integrierte Nachhaltigkeitsbewertung und strategische Optimierung von Nanoprodukten*, URL: <http://www.oeko.de/oekodoc/1138/2011-020-de.pdf> [Zugriff am 02.01.2013].
- Ökopol GmbH (2011): *Dokumentation: Abschlusskonferenz der Nanokommission. 2. Dialogphase 2009–2010*, Hamburg, URL: http://bundesumweltministerium.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nano_abschlusskonferenz_bf.pdf [Zugriff am 07.06.2011].

- Ökopol GmbH (2012): *FachDialog 3. Nachhaltigkeit von Nanotechnologien*, Hamburg, URL: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nanotechnologien_fachdialog3_protokoll_bf.pdf [Zugriff am 02.10.2013].
- Ostrom, Elinor (2008): *Polycentric systems as one approach for solving collective action Problems*, Wo8-6, 09.02.2008, 22 S., URL: http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/4417/Wo8-6_Ostrom_DLC.pdf?sequence=1 [Zugriff am 14.09.2011].
- Ostrom, Elinor (2010): »Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems«, in: *American Economic Review* 100(3), S. 641–672.
- Ostrom, Victor/Tiebout, Charles M./Warren, Robert (1961): »The Organisation of Government in Metropolitan Areas: A Theoretical Inquiry«, in: *American Political Science Review* 55(4), S. 831–842.
- Paulitz, Tanja (2012): »Hegemoniale Männlichkeiten« als narrative Distinktionspraxis im Wissenschaftsspiel. Wissenschaftssoziologische Perspektiven auf historische technikwissenschaftliche Erzählungen«, in: *Österreichische Zeitschrift für Soziologie* 37, S. 45–64.
- Ricœur, Paul (1991a): »Myths as a Bearer of Possible Worlds«, in: Mario J. Valdés (Hg.): *A Ricoeur Reader: Reflection and Imagination*, New York: Harvester Wheatsheaf, S. 482–490.
- Ricœur, Paul (1991b): »The Creativity of Language«, in: Mario J. Valdés (Hg.): *A Ricoeur Reader: Reflection and Imagination*, New York: Harvester Wheatsheaf, S. 463–481.
- Ricœur, Paul (1991c): »Life: A Story in Search of a Narrator«, in: Mario J. Valdés (Hg.): *A Ricoeur Reader: Reflection and Imagination*, New York: Harvester Wheatsheaf, S. 425–437.
- Ricœur, Paul (2005): *Vom Text zur Person*, Hamburg: Meiner.
- Ricœur, Paul (2007): *Zeit und Erzählung*, 3 Bde., München: Fink.
- Ricœur, Paul (2010): *Der Konflikt der Interpretationen. Ausgewählte Aufsätze (1960–1969)*, Freiburg und München: Karl Alber.
- Schaper-Rinkel, Petra (2006): »Governance von Zukunftsversprechen: Zur politischen Ökonomie der Nanotechnologie«, in: *Prokla* 36, S. 473–498.
- Schapp, Wilhelm (1953/2012): *In Geschichten verstrickt. Zum Sein von Mensch und Ding*, Frankfurt a.M.: Vittorio Klostermann.
- Schmidt, Karen F. (2007): *Green Nanotechnology. It's easier than you think* (PEN 8), URL: http://www.nanotechproject.org/file_download/files/GreenNano_PEN8.pdf [Zugriff am 01.06.2013].
- Schummer, Joachim (2009): *Nanotechnologie – Spiele mit Grenzen*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Sieferle, Rolf-Peter (1989): *Die Krise der menschlichen Natur*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2011): *Sondergutachten »Vorsorgestrategien für Nanomaterialien«*, 2 Bde., Berlin: SRU.
- Stone, Deborah A. (1989): »Causal Stories and the Formation of Policy Agendas«, in: *Political Science Quarterly* 104(2), S. 281–300.

- Viehöver, Willy (2001): »Diskurse als Narrationen«, in: Reiner Keller, Andreas Hirsland, Werner Schneider und Willy Viehöver (Hg.) (2001): *Handbuch Sozialwissenschaftliche Diskursanalyse. Band 1: Theorien und Methoden*, Opladen: Leske + Budrich, S. 177–206.
- Viehöver, Willy (2003): »Die Klimakatastrophe als ein Mythos der reflexiven Moderne«, in: Lars Claussen, Elke Geenen und Elisio Macamo (Hg.): *Entsetzliche soziale Prozesse. Theorie und Empirie der Katastrophen*, Münster: Lit, S. 247–286.
- Viehöver, Willy (2011): »Häute machen Leute, Leute machen Häute. Das Körperwissen der ästhetisch-plastischen Chirurgie. Liminalität und Kult der Person«, in: Reiner Keller und Michael Meuser (Hg.): *Körperwissen*, Wiesbaden: VS, S. 289–313.
- Viehöver, Willy (2012): »Menschen lesbarer machen: Narration, Diskurs, Referenz«, in: Markus Arnold, Gert Dressel und Willy Viehöver (Hg.): *Erzählungen im Öffentlichen. Über die Wirkung von narrativen Diskursen*, Wiesbaden: VS, S. 65–132.
- Viehöver, Willy (2013): »Keep on Nano-Truckin', truck our blues away. Zur Rolle von Sprache und Narrativen in der diskursiven Governance der Wissensproduktion im Feld der Nanotechnologien«, in: Willy Viehöver, Reiner Keller und Werner Schneider (Hg.): *Diskurs · Sprache · Wissen. Interdisziplinäre Beiträge zum Verhältnis von Sprache und Wissen in der Diskursforschung* (Reihe Interdisziplinäre Diskursforschung), Wiesbaden: Springer VS, S. 213–290.
- WECF (Women in Europe for a Common Future) (2012): *Nano – The great unknown*, Position Paper 2011/2012, URL: http://www.wecf.eu/download/2012/April/WECF_NanoPositionPaper.pdf [Zugriff 01.02.2013].
- Wehling, Peter (2012): »From invited to uninvited participation (and back?). Rethinking civil society engagement in technology assessment and development«, in: *Poiesis & Praxis* 9, S. 43–60.
- Wehling, Peter/Viehöver, Willy (2012): »Zivilgesellschaft und Wissenschaft – Ein Spannungsfeld zwischen Konflikt und Kooperation«, in: *Sozialwissenschaften und Berufspraxis* 35(2), S. 216–232.
- Wehling, Peter/Viehöver, Willy (2013): »»Uneingeladene« Partizipation der Zivilgesellschaft. Ein kreatives Element der Governance von Wissenschaft«, in: Edgar Grande, Dorothea Jansen, Otfried Jarren, Arie Rip, Uwe Schimank und Peter Weingart (Hg.) (2013): *Neue Governance der Wissenschaft. Reorganisation – externe Anforderungen – Medialisierung*, Bielefeld: transcript, S. 213–234.
- White, Hayden (1990): *Die Bedeutung der Form. Erzählstrukturen in der Geschichtsschreibung*, übersetzt von Margit Smuda, Frankfurt a. M.: Fischer.
- White, Hayden (1991): *Metahistory. Die historische Einbildungskraft im 19. Jahrhundert in Europa*, übersetzt von Peter Kohlhaas, Frankfurt a. M.: S. Fischer.
- Wullweber, Joscha (2006): »Der Mythos Nanotechnologie. Die Entstehung und Durchsetzung einer neuen Inwertsetzungstechnologie«, in: *Peripherie* 101/102, S. 99–118.

- Wullweber, Joscha (2008): »Nanotechnologie: Innovationsprojekt ohne Widerspruch?«, in: *GID* 191, S. 53–57, URL: <http://www.gen-ethisches-netzwerk.de/gid/191/wullweber/nanotechnologie-innovationsprojekt-ohne-widerspruch> [Zugriff am 01.04.2012].
- Wullweber, Joscha (2010): *Hegemonie, Diskurs und politische Ökonomie. Das Nanotechnologie-Projekt*, Baden-Baden: Nomos.
- WWIS/PEW (Woodrow Wilson International Center for Scholars/PEW Charitable Trusts) (2005): *About us. Mission*, Website, URL: <http://www.nanotechproject.org/about/mission/> [Zugriff am 04.02.2013].
- WWIS/PEW (Woodrow Wilson International Center for Scholars/PEW Charitable Trusts) (2006): *Green Nanotechnology I—What Is It?*, Website, veröffentlicht am 16.02.2006, URL: http://www.nanotechproject.org/events/archive/green_nanotechnology_iwhat_it/ [Zugriff am 04.02.2013].
- Zastrau, Ralf/Boeing, Niels (2009): »Nanotechnologien für einen New Green Deal« (Niels Boeing im Gespräch mit Ralf Zastrau), in: *Technology Review* vom 08.10.2009, URL: <http://www.heise.de/tr/artikel/Nanotechnologien-fuer-einen-New-Green-Deal-811741.html> [Zugriff am 12.09.2013].