2 Abschätzen

Vor dem Einstieg in die Analyse des Abschätzungsdiskurses wird im nachfolgenden Exkurs eine einzelne Abschätzungsmaßnahme vertieft diskutiert. Dabei handelt es sich um die von der britischen Royal Society und Royal Academy of Engineering (RS&RAE) im Jahr 2004 verfasste Abschätzungsstudie – hier auch kurz als ‚Royal Society Studie' bezeichnet. Dieser Bericht gilt als eine der bedeutsamsten Abschätzungsstudien im Nanotechnologiediskurs.

Die Royal Society Studie stellt dabei eine paradigmatische Maßnahme für Nichtwissensdiskurse dar, in welcher Expertise aus der Gesamtgesellschaft generiert wird. Die Studie wird mit dem Anspruch verfasst, möglichst sämtliche in den Nanotechnologiediskurs involvierte Akteure in die Analyse miteinzubeziehen. Dabei sind für die Abschätzung potenzieller nutzenstiftender Anwendungen und nachteiliger Implikationen nicht alleine traditionelle Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik befragt worden, sondern über 200 internationale Persönlichkeiten auch aus Umwelt- und Konsumentenschutzorganisationen, Denkfabriken und Stiftungen, die sich zur Nanotechnologie geäußert haben oder an deren Entwicklung beteiligt gewesen sind.

Exkurs: Die Royal Society Studie

Im Juni 2003 erteilte die britische Regierung den Wissenschaftsakademien *Royal Society* (RS) und *Royal Academy of Engineering* (RAE) den Auftrag, gemeinsam eine unabhängige Studie zur Nanotechnologie zu verfassen. Diese sollte die ‚aktuellen und zukünftigen' Entwicklungen, potenzielle Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltrisiken sowie ethische und gesellschaftliche Implikationen und Unsicherheiten untersuchen. Zudem solle sie den Regulierungsbedarf ermitteln.

Der Studienauftrag an die Royal Society stand im Kontext von verschiedenen kurz davor erschienenen kritischen Publikationen zur Nanotechnologie, wie Arnall (2003), ETC (2003a) und die von HRH Prince Charles ausgelöste Kontroverse über grey goo (siehe Kapitel 2.2). Diese Publikationen hatten bei der Regierung die Befürchtung ausgelöst, dass die Nanotechnologie ähnlich wie die Gentechnik und BSE zum Politikum würde (Rip & van Amerom 2009). Bereits die Zusammensetzung der mit dem Verfassen der Studie betrauten Expertengruppe wurde äußerst inklusiv gestaltet. Die beiden Akademien unter dem Vorsitz von Prof. Ann Dowling, einer Mechanik-Ingenieurin der Universität Cambridge, setzten eine Arbeitsgruppe aus namhaften wissenschaftlichen Experten Großbritanniens aus den Bereichen Physik, Materialwissen-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

schaften, Chemie, Biologie, Umwelt-, Risiko-, Arbeitsgesundheitsforschung, Sozialwissenschaften und Ethik zusammen, der auch die Vorsitzenden einer Umwelt- und einer Konsumentenorganisation[18] sowie ein Sozialwissenschaftler angehörten.

Die Arbeitsgruppe der Royal Society und der Royal Academy of Engineering führte eine breite schriftliche Vernehmlassung zur Nanotechnologie durch, im Rahmen derer sie 232 nationale und internationale Experten befragte. Diese umfassen Exponentinnen und Exponenten der nanowissenschaftlichen Forschungsgemeinschaft ebenso wie solche aus der Implikationsanalyse, der Industrie und den Behörden, sowie Vertreterinnen und Vertreter von zivilgesellschaftlichen Organisationen, Denkfabriken und Stiftungen (vgl. Rogers-Hayden & Pidgeon 2007). Die hohe Anzahl der befragten Persönlichkeiten stand dabei für den Vollständigkeitsanspruch, welchen sich die beiden Akademien hinsichtlich des konsultierten Wissens auferlegten. Die Ausweitung des Expertisekonzepts von Fachexperten hin zu vielfältigen Anspruchsgruppen und zur Berücksichtigung von zivilgesellschaftlichem Wissen und der damit verbundene Anspruch, ‚sämtliches' Wissen zur Nanotechnologie zu sammeln, stellte sich dabei als ein neues Phänomen und als kennzeichnend für den Nanotechnologiediskurs heraus (siehe Kapitel 5.1).[19]

Die Royal Society Studie wurde im Jahr 2004 veröffentlicht und galt, gemessen an der hohen Anzahl der berücksichtigten Expertisen, der konsultierten Gremien, der analysierten Dokumente und der behandelten Themen als grundlegend nicht nur für die britische Nanotechnologiepolitik, sondern auch grundsätzlich für die Abschätzungs-, Regulierungs- und Partizipationsdiskurse in Europa (siehe Kapitel 2.4.2). Inhaltlich gab die Studie einen Überblick über den aktuellen Stand des wissenschaftlichen Wissens in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Nanomanufakturen und industrielle Anwendungen, nachteilige Gesundheits-, Umwelt und Sicherheitsimplikationen, soziale und ethische Aspekte. Sie konzentrierte sich insbesondere auf spezifische und insbesondere bereits verfügbare Anwendungen der Nanotechnologie.

Die Autorinnen und Autoren warnten vor übertriebenen Prognosen zu potenziellen Nutzen und Risiken. In Übernahme des größten gemeinsamen Nenners der vielfältigen Definitionsversuche schlugen sie eine größenabhängige Definition der Nanotechnologie vor; als die Herstellung und Anwendung von Strukturen, Anordnungen und Systemen durch die Manipulation von Form und Größe auf der Nanometerskala. Durch die konsequente Verwendung des Klammerbegriffs der Nanotechnologie als *Nanowissenschaften* und *Nanotechnologien* im Plural, schreiben die Autorinnen und Autoren ihre definitorische Unmöglichkeit und ihre Artifizialität fest.[20] Die Autorinnen und Autoren behandelten Regulierungsfragen, insbesondere mit Fokus auf Nano-

18 Es handelt sich dabei um den National Consumer Council und die Sustainable Development Commission (RS&RAE 2004).

19 Siehe dazu auch http://www.nanotec.org.uk/ (14.7.2011).

20 Die Verwendung des Plurals wird in der Studie mit ihrer Vieldeutigkeit und ihrem übergreifenden Charakter begründet, der eine Vielzahl traditioneller akademischer Disziplinen miteinbezieht (RS&RAE 2004, vii).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

materialien und deren potenzielle Toxizität und betonten die Bedeutung von Anspruchsgruppendialogen und der Einbindung der Zivilgesellschaft. Dabei propagierten sie insbesondere die zivilgesellschaftliche Partizipation unter dem Begriff des *upstream engagement* (siehe Kapitel 4.4). Die frühzeitige und gleichberechtigte Einbindung der Öffentlichkeit in die wissenschafts- und technikbezogene Entscheidungsfindung ist dabei ein zentrales Thema. Diese wird unter dem Begriff des *public engagement* bzw. des neukonzipierten Begriffs des *upstream engagement* (siehe Kapitel 4.4) subsumiert (RS&RAE 2004).

Zudem umfasste der Bericht eine Reihe von Empfehlungen zuhanden der britischen Regierung, wie die Intensivierung der Risikoforschung, die Aufnahme eines Dialogs mit der Zivilgesellschaft und die aktive Koordination von Regulierungsfragen. Insbesondere schlug der Bericht eine Reihe von Maßnahmen zum Umgang mit potenziellen Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsaspekten vor, wie die Schaffung eines interdisziplinären Zentrums für nanotechnologiebezogene Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung (EHS-Forschung), die Vermeidung der Freisetzung von Nanomaterialien und Arbeitssicherheitsmaßnahmen. Zur Gewährleistung einer verantwortungsvollen Entwicklung der Nanotechnologie schlugen die Autorinnen und Autoren eine regelmäßige Überprüfung der Umsetzung ihrer Empfehlungen durch eine unabhängige Gruppe in Kooperation mit den relevanten Anspruchsgruppen vor. Zudem empfahlen sie eine Anspruchsgruppenkommission einzusetzen, um neue technologische Entwicklungen abzuschätzen.

Die Royal Society hat mit ihrem weiten Spektrum an involvierten Experten, Fachangehörigen, wissenschaftlichen Begleitforschern und Kritikern ein umfassendes inhaltliches, aber auch ein umfassend legitimiertes Bild der Nanotechnologie gezeichnet. Damit hat der Bericht zu einer Festschreibung der Nanotechnologie im europäischen Abschätzungsdiskurs auf kurz- und mittelfristig als plausibel angesehene Entwicklungen und Anwendungen beigetragen sowie zu der im Jahr seines Erscheinens im Abschätzungsdiskurs feststellbaren Fokusverschiebung von der Nanotechnologie hin zu den Nano*materialien*. Der Bericht behandelt Themen wie Inhalationsexposition, die Regulierung von Nanoformen von bestehenden Chemikalien, Kosmetika und die Entsorgung von Nanoprodukten. Mit der Bemerkung, dass der Fokus der Autorinnen und Autoren auf Situationen liegt, in denen eine Exposition von Nanomaterialien *derzeit* oder in der *näheren Zukunft* gegeben ist (RS&RAE 2004, xi), trägt die Royal Society auch zur ‚Defuturisierung' (Lösch 2010) des Nanotechnologiediskurses bei (siehe Kapitel 2.1). Bezüglich der Frage nach der Toxizität von Nanomaterialien empfehlen die Autorinnen und Autoren weitere Forschung und weitere Regulierungsanalysen. Die damit verknüpfte Aussage, dass noch nicht genügend Wissen vorhanden ist, stellt ein für Nichtwissensdiskurse paradigmatisches Eingeständnis dar (siehe Kapitel 5.1). Zudem hat der

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Bericht insbesondere in Europa zu einer Fülle an weiterführenden Abschätzungsstudien und partizipativen Initiativen geführt (siehe Kapitel 2.4-2.6 und 4.5).

2.1 Abschätzen in Nichtwissensdiskursen

Im Zentrum dieses Kapitels steht das Abschätzen als eine der drei in dieser Studie als zentral identifizierten Strategien des Umgangs mit dem mit der Nanotechnologie verbundenen Nichtwissen. Dabei wird hier ein umfassendes Verständnis des Abschätzungsbegriffs verwendet, das *thematisch* nicht nur potenzielle nachteilige Implikationen, Risiken und die Begleitforschung umfasst, sondern ebenso die Analyse von Chancen und vorteilhaften Anwendungen und Potenzialen. Die in den Abschätzungsdiskurs involvierten *Akteure* schließen hier alle Arten von gesellschaftlichen Anspruchsgruppen, Institutionen und Organisationen ein, wie politische, wissenschaftliche, wirtschaftliche und Nichtregierungsakteure. Politische Akteure umfassen Regierungen, Behörden, Parlamente, behördenübergreifend etablierte Gremien und Fachgruppen. Bei den Behörden werden hier zwei Kategorien unterschieden: 1) Behörden, die für die Forschung, Entwicklung, Wirtschaft, Industrie und Vermarktung zuständig sind — hier als *Innovationsbehörden* bezeichnet — und 2) solche, die für Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltimplikationen verantwortlich sind — hier als *Vorsorgebehörden* bezeichnet. Unter den wissenschaftlichen Akteuren werden hier Forschende, Akademien, Forschungsförderungsgremien und wissenschaftliche Expertengremien subsummiert. Wirtschaftliche Akteure schließen Herstellerfirmen, Branchenverbände, Rückversicherer, Beratungsfirmen und wirtschafts- oder politiknahe Organisationen mit ein. Nichtregierungsorganisationen umfassen zivilgesellschaftliche Akteure, wie Umwelt- und Konsumentenschutzorganisationen sowie nicht profitorientierte Stiftungen und Denkfabriken.

Neben dem Verfassen von schriftlichen Texten, wie Berichten, Studien und Stellungnahmen, Technikanalysen und Technikfolgenabschätzungen (TA) werden hier auch **Praktiken** wie das Einsetzen von Expertengremien, Kommissionen und Beratungsgremien, das Etablieren akademischer Zentren zum Erforschen von Implikationen sowie das Entwickeln von wissenschaftlichen und wissenschaftsexternen Projekten untersucht. Der Begriff des ‚Abschätzens' wird hier also breit verstanden und in unterschiedlichsten gesellschaftlichen Diskursen fallweise und beispielhaft un-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

tersucht. Nicht Gegenstand dieser Untersuchung sind mediale Diskurse, die hier nicht als unter den Begriff des Abschätzens subsumierbar aufgefasst werden.

Im untersuchten Zeitraum lässt sich im politischen Diskurs der Nanotechnologie ein umfangreiches Bestreben nach Abschätzungen feststellen, das in früheren Publikationen als ‚Abschätzungsregime' (Kaiser 2015; Kaiser, et al. 2009) bezeichnet worden ist. Dabei ist die These vertreten worden, dass sich das Abschätzungsregime aus einer Transformation der Begleitforschung entwickelt hat (Kaiser, et al. 2009). Traditionellerweise bewegt sich die Begleitforschung in einem klar umrissenen und meist hierarchisch vorgegebenen wissenschaftspolitisch festgelegten Rahmen, wie beispielsweise dem im Kontext des US-amerikanischen Projekts zur Sequenzierung des menschlichen Genoms (Human Genome Project) entwickelten Forschungsprogramms der ‚ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen' (englisch: *ethical, legal and social implications* abgekürzt ELSI)[21]. Hierin haben bestimmte akademische Disziplinen, wie z.B. die Ethik oder die sozialwissenschaftliche Risikoforschung rückwirkend nachteilige Implikationen einer bestehenden Technologie untersucht und einen verantwortungsvollen Umgang damit entworfen (Kaiser 2015).

Dabei wird von verschiedenen Verschiebungen gesprochen, die sich im Abschätzungsdiskurs der Nanotechnologie ergeben haben. Einerseits wird die inhaltliche Verschiebung der Begleitforschung weg von ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen hin zu Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen (englisch: *environmental, health and safety research*, abgekürzt EHS) beschrieben. Andererseits wird von einer Verschiebung der zeitlichen Dimension ausgegangen (Kaiser 2015). Diese betrifft die Strategie, nachteilige Implikationen nicht mehr nur rückwirkend, sondern be-

21 Der Begriff wird im Kontext des Human Genome Projects (HGP) durch seinen Leiter, James Watson, geprägt. Dieser initiiert auf die Nachfrage eines Journalisten hin spontan das ELSI Programm. Für dieses werden 3–5% des jährlichen HGP Forschungsbudgets des U.S. Department of Energy (DOE) und des National Institutes of Health (NIH) gesprochen. In dessen Rahmen sollen ethische, rechtliche und soziale Fragen um die Verfügbarmachung genetischer Informationen untersucht werden. Dies führt zu einem der weltweit bedeutendsten Bioethikprojekten mit internationalem Vorbildcharakter. Zudem löst es bei nachfolgenden nationalen technowissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkten die Forderung aus, ebenfalls einen Teil des für Forschung und Entwicklung zur Verfügung stehenden Budgets für sozial- und kulturwissenschaftliche Begleitforschung einzusetzen (vgl. http://www.genome.gov/elsi/ 17.03.2014).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

reits vorausschauend zu analysieren, um diese proaktiv, antizipativ und in Echtzeit konstruktiv zu beeinflussen und eine verantwortungsvolle Entwicklung zu ermöglichen.[22]

Demgegenüber wird in diesem Band die Haltung vertreten, dass es nicht die Begleitforschung alleine ist, die sich geändert und zur Entstehung des Abschätzungsbooms beigetragen hat. Vielmehr scheint das Nichtwissen und der damit einhergehende Verlust der eindeutig zuordenbaren Zuständigkeit bzw. Verantwortlichkeiten zu einzelnen gesellschaftlichen Institutionen (Böschen & Wehling 2004) für die Distribution von Abschätzungsaktivitäten in die Gesellschaft relevant zu sein. Dabei verliert die Wissenschaft im Kontext von Nichtwissensfragen und der Diffusion der akademischen Wissensproduktion von der Wissenschaft in wissenschaftsexterne Expertendiskurse (Nowotny, et al. 2001) ihre traditionelle Rolle als weitgehend exklusive Herstellerin von Expertise. Dies betrifft auch die Technikfolgenabschätzung (TA). Somit bewegen sich auch Implikationsanalysen nicht mehr länger in einem disziplinär eindeutig festgelegten oder interdisziplinären akademischen Kontext, sondern auch in außerhalb der Wissenschaft stattfindenden Expertendiskursen. Diese umfassen neue Formen und Foren der Wissensproduktion, wie Mode 2 (Gibbons, et al. 1994) und partizipative Ansätze (Abels & Bora 2004). Dabei verschiebt sich die Expertise in unterschiedliche gesellschaftliche Bereiche und wird durch eine Vielzahl von gesellschaftlichen Anspruchsgruppen wie wissenschaftlichen Expertenorganisationen, Technikfolgenabschätzungs- und zivilgesellschaftlichen Organisationen und in neuartigen institutionellen Konstellationen bzw. in ‚hybriden Foren' (Callon, et al. 2001) generiert, die traditionelle Expertengremien um vielfältige gesellschaftliche und zivilgesellschaftliche Akteure erweitern. Im Nanotechnologiediskurs umfassen solche Bereiche der gesellschaftlichen Expertiseproduktion Denkfabriken und Beratungsfirmen, Anspruchsgruppenforen und aus nicht-öffentlichen Geldern finanzierte Initiativen und Projekte von Stiftungen und nicht profitorientierten Organisationen. Deshalb wird hier nicht mehr länger von ‚Abschätzungsregimes', sondern von einem *Dispositiv* (Foucault 1978) gesprochen, das zu einem Boom an vielfältigen und an unterschiedlichsten Orten angesiedelten Abschätzungsaktivitäten beigetragen hat. Gleichzeitig — so die damit zusammenhängende These — hat

22 Siehe beispielsweise Barben, et al. (2008), Guston and Sarewitz (2002), Rip, et al. (1995), Stilgoe, et al. (2013).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

sich auch die traditionellerweise in zivilgesellschaftlichen Organisationen ausgeübte Dissidenz und die kritische Evaluation neuer Technologien professionalisiert und sich in unterschiedliche gesellschaftliche Bereiche ausgebreitet. Hier lässt sich eine Diffusion von Dissidenz in wissenschaftliche Diskurse beobachten, wie beispielsweise in solche, die im Feld der sozialwissenschaftlichen Wissenschafts- und Technikforschung (STS) geführt werden. Darüber hinaus verbreitet sich die kritische Evaluation neuer Technologien aber auch in professionell auftretende regierungs- und wissenschaftsexterne Organisationen unterschiedlicher Art, wie Denkfabriken, Stiftungen, wissenschafts- und politiknahe Zentren und Foren. Ebenso etabliert sich diese in traditionellen wissenschaftlichen Akademien und Standesorganisationen, wie beispielsweise in der britischen Royal Society.[23]

Diese Diffusion sowohl von Forschung in die Gesellschaft, wie auch von Dissidenz aus zivilgesellschaftlichen Organisationen in die Wissenschaft und in wissenschafts- und gesellschaftspolitische Organisationen, hat zu einer immensen Flut an Initiativen und Projekten geführt, welche die potenziellen Implikationen des mit der Nanotechnologie verbundenen Nichtwissens abschätzen.

Vor dem Hintergrund des in Kapitel 1.2 erläuterten Konzeptes der Regulierungskultur werden in den nachfolgenden Kapiteln zentrale Diskurse länderspezifisch aufgegriffen und beispielhaft ausgeführt. Dabei wird nach den Strategien des Abschätzens gefragt, also nach den *Themen* (was wird abgeschätzt), nach den *Akteuren* (wer ist in den Abschätzungsdiskurs involviert) und nach den *Praktiken* (wer wendet welche Praktiken an), um das mit der Nanotechnologie verbundene Nichtwissen abzuschätzen. Dazu sind in den drei Ländern und auf Unionsebene zentrale Studien und Abschätzungspraktiken von Regierungs- und regierungsexternen Akteuren in den Bereichen der Innovations- und Implikationsanalyse fallweise und beispielhaft untersucht worden. Bei den im Laufe des Abschätzungsdiskurses behandelten Themen lassen sich drei zentrale Verschiebungen bzw. thematische Erweiterungen nachweisen:

---

23 Diese These soll nicht das Entstehen von Dissidenz aus der Wissenschaft selbst infrage stellen. Im Nanotechnologiediskurs fällt jedoch auf, dass Dissidenz oft in die Wissenschaft hineingetragen wird. Umweltorganisationen unterhalten eigene Forschungszentren, stellen Forschende als Projektleiter ein oder beauftragten Forschende an Universitäten mit dem Verfassen von Studien (Arnall 2003).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

1) Von den Innovationen zu den Implikationen
2) Von der Technologie zum Material
3) Von ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen (ELSI) zu Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsimplikationen (EHS)

Diese Verschiebungen führen zu einem Fokuswandel im Abschätzungsdiskurs. So muss nicht mehr länger über Nichtwissen verhandelt werden, sondern die Abschätzung ‚realer' Probleme und bekannter Konzepte wie der ‚Toxizität' werden möglich. In den nach dem Jahr 2010 publizierten Abschätzungsstudien lässt sich international erneut ein verstärkter Fokus auf Innovationen zulasten der Implikationen feststellen. Dies deutet auf einen gegenläufigen Trend hin, der von den Implikationen wiederum zu den Innovationen hinführt. Um eine Aussage darüber zu treffen, ob sich dieser Trend manifestiert oder ob er nur eine vorübergängige Schwerpunktverschiebung abbildet, müsste der Abschätzungsdiskurs über einen längeren Zeitraum hin untersucht werden. So kann diese Frage im Rahmen der vorliegenden Studie nicht beantwortet werden.

Das nachfolgende Kapitel 2.2 beleuchtet einleitend eine zusammenfassende und länderübergreifende Analyse des Abschätzungsdiskurses. Dabei liegt der zentrale Fokus neben der generellen Stoßrichtung, der Maßnahmen an sich auf den darin behandelten Themen, den involvierten Akteuren und den von ihnen verwendeten Praktiken. Die Darstellung konzentriert sich auf die feststellbaren Gemeinsamkeiten über den Gesamtdiskurs. Die Kapitel 2.3–2.6 beinhalten die länderspezifische Analyse des Abschätzungsdiskurses. Sie fokussieren die verschiedenen Ausprägungen der oben genannten Fokusverschiebungen und -erweiterungen auf Länderebene. In Kapitel 2.6 schließlich werden die in der Analyse des Abschätzungsdiskurses gewonnenen Erkenntnisse zu den verschiedenen Kulturen der Abschätzung und ihrer Rolle im Nichtwissensdiskurs erörtert.

2.2 Von Innovationen zu Implikationen, von der Technologie zum Material und von ELSI zu EHS

Im Unterschied zu früheren Technikdiskursen ist die Thematisierung von Implikationen im Diskurs um die Nanotechnologie nahezu zeitgleich mit der Lancierung und den damit verknüpften Innovationsdiskursen erfolgt. Dies mag mit den ‚Lehren' zu tun haben, die aus vorangegangenen Technikdiskursen gezogen worden sind (vgl. Kapitel 1.4) und auch damit, dass die Nanotechnologie eher ein forschungspolitisches Phänomen darstellt,

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

das im Kontext der US-amerikanischen Nationalen Nanotechnologieinitiative (NNI) geprägt worden ist, als dass sie das Ergebnis einer langjährigen technologischen Entwicklung verkörpert (Schummer 2009). Die Nanotechnologie hat sich also nicht fortlaufend aufbauend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen entwickelt (Nordmann 2009). Ebenso wenig kann sie historisch nachvollzogen werden, wie dies bei technologischen Entwicklungen bislang üblicherweise der Fall gewesen ist (Lösch 2014; Schaper-Rinkel 2010a; Wullweber 2009). Vielmehr wird die Haltung vertreten, dass die den Begriff der Nanotechnologie prägende US-amerikanische Nationale Nanotechnologieinitiative (NNI) höchst unterschiedliche wissenschaftliche Ansätze in einem bewussten Akt zusammengeführt hat (vgl. dazu auch Kapitel 1.4). Dies erläutert auch ein in die NNI involvierter Forscher. Im Gespräch zeigt er auf, wie die Initianten der Initiative die Definition aus verschiedenen nationalen Verständnissen in einem übergreifenden Ansatz konsolidiert haben, der sich auf der Basis einer gemeinsamen Größenordnung ergibt. Diese Größenordnung zeichnet sich dadurch aus, dass sich physikalische Gesetze, Funktionen und Reaktionsweisen von Atomen und Molekülen kollektiv ändern:

> „Als wir die Initiative starteten, lag der Fokus auf der Kleinheit und jedes Land hatte eine eigene Auffassung davon. Wir veränderten die Definition im Hinblick darauf, dass es sich weniger um eine spezifische Anwendung für ein Feld handelt, sondern vielmehr um eine Veränderung von einem einzelnen, individuellen Atom und Molekül zu einem kollektiven Verhalten. Dadurch kann der Fokus auf neues Verhalten, neue Eigenschaften und neue Funktionalitäten gerichtet werden, nicht weil es klein ist, sondern weil dort ein Übergangsbereich liegt, indem neue Gesetze und Funktionen das kollektive Verhalten von Materie prägen. Diese größenabhängige Allgemeingültigkeit formt die Atome und die Moleküle feldübergreifend und macht einen großen Unterschied." (Mitinitiator der NNI, 27. März 2008, Übersetzung der Autorin).

Nanotechnologie wird also weniger als auf einer abgeschlossenen, eindeutig eingrenzbaren technologischen Entwicklung beruhend, als vielmehr als Dach- oder Sammelbegriff als ‚wissenschaftspolitisches Phänomen' (Lösch 2012, 172) interpretiert, das sich aus situativen wissenschafts- und gesellschaftspolitischen Verständigungs- und Aushandlungsprozessen entwickelt hat (siehe Kapitel 4.1). Damit gelten Diskurse um die Forschung, die Entwicklung und ihr nutzbringendes Potenzial — hier kurz unter dem Begriff der *Innovation* subsumiert — und solche um potenziell nachteilige Technikfolgen — hier als *Implikation* bezeichnet — seit der Einführung des Begriffs der Nanotechnologie als eng miteinander verwoben.

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Zu Beginn des politischen Diskurses, der hier von den Anfängen der Nanotechnologieabschätzung in den 1990er Jahren in den Vereinigten Staaten bis zum Jahr 2002 angesetzt wird, stehen insbesondere die Innovationen und der internationale Wettbewerb im Fokus der Abschätzung. Zudem zeichnet sich der frühe politische Diskurs im Kontext nationaler Förderinitiativen wie der US-NNI (NSET 2000), den Strategiedokumenten des britischen Forschungsrats für Ingenieurs- und Physikwissenschaften (EPSRC 2004) und des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF 2002; BMBF 2004a) durch eine ausgesprochene *Zukunftsorientierung* aus. Grunwald (2006) spricht in diesem Kontext von der Nanotechnologie als einer ‚Chiffre der Zukunft', Maasen (2009) von divergierenden Reflexivitäten und Schaper-Rinkel (2013) von zukunftsorientierter Nanotechnologie-Governance. Insbesondere nach der Lancierung der NNI sind innovations- und zukunftsorientierte Diskurse von den unterschiedlichsten sozialen Gruppen wie der Wissenschaft, der Wirtschaft, der Politik, den Medien und den zivilgesellschaftlichen Organisationen aufgegriffen und medial, in Feuilletondebatten aber auch in Science-Fiction-Romanen (z.B. Crichton 2002) und in Computerspielen (Milburn 2008) verhandelt worden. Mit dem Aufgreifen zukunftsorientierter Innovationen haben auch dystopische Szenarien Eingang in den Diskurs gefunden. Ein Szenario betrifft die unkontrollierte Verbreitung von sich selbst replizierenden Nanorobotern (molekulare Assembler), welche die gesamte Biosphäre absorbieren und in einen grauen Schleim verwandeln (*grey goo* Szenario).

Damit setzt um das Jahr 2002 eine Fokuserweiterung von den Innovationen hin zu den Implikationen ein. Diese äußert sich insbesondere in den nach dem Jahr 2003 erschienenen Strategiedokumenten von Regierungen, wie denjenigen der Europäischen Kommission. Darin werden neben den Innovationen auch die Implikationen thematisiert (z.B. COM 2004a; COM 2005a). Eine weitere Verstärkung erhalten die Implikationen durch Technikfolgenabschätzungsstudien (z.B. Paschen, et al. 2004), kritische Abschätzungsstudien von Umweltorganisationen (z.B. Arnall 2003; ETC 2003a) sowie die Technikanalyse der britischen Royal Society (RS&RAE 2004). Dabei wird von einem im Jahr 2004 manifest gewordenen Paradigmenwechsel im Abschätzungsdiskurs der Nanotechnologie gesprochen (z.B. Rip & van Amerom 2009). Dieser zeichnet sich in der Verschiebung von einer breiten, vieldeutigen und visionären Nano*technologie* hin zu eindeutig definierbaren, vorstellbaren und herstellbaren Nano*materialien* aus. Auch wird der Diskurs verstärkt in europäischen Ländern geführt.

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Darüber hinaus nimmt die Vielfalt der behandelten Themen und der involvierten Akteure signifikant zu und im europäischen Diskurs spielen Zukunftsvisionen lediglich eine untergeordnete Rolle. Dies soll nicht implizieren, dass sich in europäischen Regierungsdokumenten nicht auch nanotechnologische Visionen finden lassen. Gerade in Aktionsplänen und Strategiedokumenten der Europäischen Union, Großbritanniens und Deutschlands werden durchaus Visionen potenzieller gewinnbringender Anwendungen beschrieben.[24] Dennoch nehmen solche Beschreibungen in Europa selten das prominente, allumfassende und futuristische Ausmaß an, wie dies in den Vereinigten Staaten der Fall gewesen ist (siehe Kapitel 2.1.1). Damit geraten Ideen, wie die utopischen Vorstellungen der gewinnbringenden Durchdringung sämtlicher Lebensbereiche und dystopische Szenarien, wie grey goo oder transhumanistische Ideen einer nanotechnologischen Verbesserung des Menschen (human enhancement) zunehmend in den Hintergrund.

Nach den Jahren 2003/2004 rückt eine verstärkt gegenwartsbezogene Nanotechnologie in den Vordergrund des Abschätzungsdiskurses. Solche, beispielsweise in der RS&RAE (2004) Studie beschriebenen Bereiche umfassen in absehbareren Zeithorizonten als realistisch umsetzbar eingeschätzte Anwendungen. Es hat also eine ‚Defuturisierung' (Lösch 2010) des Diskurses stattgefunden. Dies bedeutet eine Fokussierung auf Materialien und Strukturen, also auf Anwendungen der ersten Generation,[25] wie synthetische Nanomaterialien, passive und stabile Nanostrukturen, Anwendungen und Produkte wie Lebensmittel, Arzneimittel und Kosmetika und deren potenzielle Implikationen, die sich insbesondere auf toxikologische Phänomene eingrenzen lassen (Kurath & Maasen 2006).

---

24 Für die Europäische Union siehe beispielsweise (COM 2004a; COM 2005a), für Großbritannien (HM Government 2010) und für Deutschland, z.B. (BMBF 2007b; BMBF 2011a).

25 Der IRGC (2009, 7) unterscheidet in seinem Bericht vier Generationen Nanotechnologieprodukte und Produktionsprozesse: Als erste Generation bezeichnen die Autoren die seit dem Jahr 2000 hergestellten passiven Nanostrukturen mit starren Funktionen. Unter der zweiten Generation subsumieren sie die seit dem Jahr 2005 produzierten aktiven Nanostrukturen und Nanoobjekte. Als dritte Generation bezeichnen sie integrierte Nanosysteme (Systeme von Nanosystemen), die nach dem Jahr 2010 realisiert werden sollen. Unter der vierten Generation subsumieren sie heterogene molekulare Nanosysteme, die nach dem Jahr 2015 Marktreife erhalten sollen.

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Verschiedene Autoren vertreten die Haltung, dass neben der RS&RAE (2004) auch die breit rezipierte Abschätzungsstudie des Schweizerischen Rückversicherungsunternehmens Swiss Re aus dem Jahr 2004 eine wichtige Rolle in der Verschiebung des Diskurses von der ‚Technologie' hin zu den ‚Materialien' gespielt hat (Lösch 2012; Rip & van Amerom 2009). Unter dem Titel *‚Nanotechnology: Small Matter, Many Unknowns'* gibt die Studie einen Überblick über charakteristische Eigenschaften von Materialien dieser Größenordnung und den damaligen Wissensstand zu toxikologischen Effekten nanoskaliger Partikel (Swiss Re 2004). Dies umfasst die Beschreibung ihrer Eintrittspfade in den menschlichen Körper, die Darlegung potenzieller Umweltauswirkungen, Arbeitssicherheitsfragen sowie eine Analyse des Regulierungskontexts und der Implikationen für die Assekuranz (Swiss Re 2004). Der Beitrag der Swiss Re-Studie wird darin gesehen, dass sie den Fokus der Wahrnehmung einer vielfältigen Nanotechnologie auf denjenigen einer Wissenschaft kleinstskaliger Partikel und Materialien eingegrenzt hat (vgl. Lösch 2012). Zudem hat sie den Risikodiskurs mit einer ‚realen Bedrohung' untermauert, indem sie einen Vergleich zwischen potenziell schädlichen Wirkungen von Nanomaterialien und solchen von Asbest gezogen hat (ibid.). Rip and van Amerom (2009, 145) sprechen dabei von einer ‚Legitimierung' des Risikodiskurses und Lösch (2012) von einem ‚wesentlichen Ereignis' in den Debatten um die Regulierung potenzieller Risiken der Nanotechnologie. Durch die Abschätzungsstudie der Swiss Re wird das Nichtwissen und die Vielfalt der ungeklärten Fragen über potenzielle Umwelt- und Gesundheitsschäden der Nanotechnologie zum Thema einer breiten gesellschaftlichen Debatte in Politik und Wirtschaft. Zudem hat die Swiss Re die versicherungstechnische Unkalkulierbarkeit einer Vielzahl an hypothetischen Gefahren für die Gesundheit und die Umwelt thematisiert. Damit hat sie die Nanotechnologie nicht nur als ein finanzielles Problem für die Wirtschaft, sondern auch als ein regulatorisches Problem für die Politik festgeschrieben (Lösch 2012).

Diese Verschiebung, Einschränkung und Gegenwartsorientierung des thematischen Fokus im Nanotechnologiediskurs nach dem Jahr 2004 widerspiegelt sich nicht nur im politischen Diskurs und in der Abschätzung der Nanotechnologie an sich, sondern auch in der Analyse potenzieller Implikationen und in der Begleitforschung. Die Implikationen der Nanotechnologie sind im politischen Diskurs und in den darin entstandenen Abschätzungsstudien anfänglich hauptsächlich im Sinne der in der Biotechnologie entwickelten weitläufigen Themen der ELSI-Forschung verhan-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

delt und analysiert worden. Die in der Biomedizin verbreitete ELSI-Forschung fokussiert angewandte ethische, rechtliche, soziale und kulturelle Aspekte (siehe Kapitel 2.1).[26] Demgegenüber hat nach dem Jahr 2004 eine Fokussierung auf synthetische — also intendiert hergestellte — Nanomaterialien und deren Gesundheits-, Umwelt- und Sicherheitsimplikationen (EHS) stattgefunden. Die in diesem Kontext entstandene Begleitforschung behandelt weniger übergeordnete ethische oder soziale Aspekte, sondern vielmehr umwelt-, arbeitssicherheits- und humantoxikologische Konsequenzen von nanoskaligen Materialien (vgl. Kurath, et al. 2014b). Dies hat zu einer Fokusverschiebung der Begleitforschung und somit auch der Themen der Abschätzungsstudien von übergreifenden ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen hin zu klar eingrenzbaren Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsaspekten geführt, also von ELSI zu EHS. Trotz dieser Verschiebung ist die ELSI-Begleitforschung jedoch nicht gänzlich von der Bildfläche verschwunden. Insbesondere die rechtlichen Implikationen sind — eingeschränkt auf Nanomaterialien — im Fokus des politischen Diskurses geblieben und sind weiterhin Gegenstand verschiedener Abschätzungsstudien (z.B. Führ, et al. 2006). Auch ethische und soziale Fragen sind weiterhin thematisiert worden. Durch den Fokuswandel von den mit einem hohen Grad an Nichtwissen begleiteten ethischen und gesellschaftlichen Implikationen zu bekannten Konzepten wie ‚Toxizität' ist die Abschätzung ‚realer' Probleme möglich geworden.

Gegenstand der nachfolgenden Kapitel sind die länderspezifischen Analysen der hier zusammenfassend und länderübergreifend diskutierten Trends im Abschätzungsdiskurs.

2.3 Vereinigte Staaten: Nationale Initiative, Visionen und soziale Innovationen

Die Analyse des US-amerikanischen Abschätzungsdiskurses zeigt eine dominante inhaltliche Prägung der Nanotechnologie hinsichtlich ihres Inno-

26 Für im Abschätzungsdiskurs zeitlich früh entstandene ELSI-Studien siehe beispielsweise (z.B. Cobb & Macoubrie 2004; Coenen 2004; Fogelberg & Glimell 2003; Khushf 2004; Milburn 2002; Nordmann, et al. 2004; Schummer 2004). Zeitlich früh erschienene EHS bzw. nanotoxikologische Studien stammen beispielsweise von Donaldson, et al. (2004), Krug, et al. (2004), Oberdörster (2001), Oberdörster, et al. (2005) (vgl. Kurath & Maasen 2006).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

vationspotenzials. Dabei wird die Lösung drängender zivilisatorischer Probleme angekündigt, die durch eine starke Kooperation zwischen den die Nanotechnologie befürwortenden Ingenieur- und Naturwissenschaften und der Politik vorangetrieben wird. Dies geschieht im Kontext der die US-amerikanische Wissenschaftspolitik prägenden Haltung der wissensbasierten Ökonomie (siehe Kapitel 2.3.4) und dem übergeordneten Ziel, eine wissensbasierte Vormachtstellung im internationalen Wettbewerb um Innovation und Marktführerschaft zu erreichen. Dieser Rahmung der Nanotechnologie werden Bedenken gegenüber potenziell nachteiligen Implikationen untergeordnet und anfänglich selbst soziale Implikationen in nutzbringende gesellschaftliche Anwendungen umgedeutet.

2.3.1 Eine neue ‚Frontier'

Die Einführung der Nanotechnologie ist in den Vereinigten Staaten von zahlreichen Studien begleitet worden, die diese in einer ausgesprochen euphorischen Rhetorik anpreisen. So stellen diese Dokumente die Nanotechnologie in den Kontext einer neuen industriellen Revolution und kündigen die positive Durchdringung sämtlicher Lebensbereiche an (e.g. NAS 1996; NRC 2002; NSET 2000; NSTC 1999). Wie ein Interview mit einer für die Nanotechnologie zuständigen Mitarbeiterin des prominent in den US-amerikanischen Nanotechnologiediskurs involvierten *Woodrow Wilson International Center for Scholars* (Wilson-Zentrum) zeigt, ist die Ansicht in den Vereinigten Staaten weitverbreitet, dass Nanotechnologie zu einer umfassenden Verbesserung sämtlicher Aspekte der Lebenswelt beiträgt:

> „Es ist eine vielversprechende Technologie, die alles, was wir kennen, verbessern wird. Ich glaube, dass wir in der Lage sein werden, dass Querschnittgelähmte wieder gehen können, geistig Behinderte IQ Punkte erhalten und dass wir Organe züchten können. Ich denke, dass wir günstige, effiziente und nachhaltige Solaranlagen haben werden, kosteneffiziente Wasserentsalzung, neue Materialien, die unsere Lebensqualität erhöhen — bessere Baumaterialien, Packmaterialien, Transportmaterialien. Ich denke, dass es die Elektronik revolutioniert und ja; ich denke, dass es so gut wie alles beeinflusst." (Nanotechnologieverantwortliche, Woodrow Wilson International Center for Scholars, 15. Januar 2008, Übersetzung der Autorin).

Diese Rahmung der Nanotechnologie fügt sich in die für die Vereinigten Staaten charakteristische Rhetorik der Grenzlandexpansion (*frontier-rhetoric*) (Ploeger 2009) ein. Grenzlandexpansionen werden auf der Suche nach den nationalen Zusammenhalt stärkenden Durchbrüchen wie der Er-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

oberung des Wilden Westens (Cronon 1991), des kalifornischen Goldrausches, des IT- und Spitzentechnologiebooms im Silicon Valley und die staatliche Forschungsfinanzierung (Bush 1945) wiederholt zitiert. Im Fall der Nanotechnologie weisen bereits früh erschienene Abschätzungsdokumente teilweise explizit auf diese ‚frontier' hin (z.B. NAS 1996; NRC 2002; NSTC 1999) und rezitieren eine allumfassende Neuschöpfung des Universums (vgl. Glimell 2004; Nordmann 2003).

In den Vereinigten Staaten lassen sich mit öffentlichen Geldern geförderte Forschungsprojekte im Bereich der Nanotechnologie bis in die 1980er Jahre zurückverfolgen. Erste nanotechnologiespezifische Forschungsprogramme haben nach 1990 eingesetzt. In den Vereinigten Staaten beginnt die Förderung nanoskaliger Forschung und Entwicklung mit öffentlichen Geldern in den 1980er Jahren. Dabei existieren in den Vereinigten Staaten bis ins Jahr 1990 keine spezifischen auf Nanotechnologie fokussierende Forschungs- und Entwicklungsprogramme. In den 1990er Jahren beginnt in der staatlichen Forschungsförderung eine verstärkte Schwerpunktorientierung und erste nanotechnologiespezifische Forschungsprogramme werden etabliert, wie die von der NSF finanzierte Nanoparticle Synthesis and Processing Initiative (1991-2001). Im Jahr 1994 wird das National Nanofabrication User Network (1994–2003) gestartet, in dessen Rahmen ein landesweiter Aufbau nanotechnologiespezifischer Forschungsinfrastruktur erfolgt (vgl. Shapira & Wang 2007).

Der damalige Diskurs um die Nanotechnologie ist auch durch den Ingenieur, Visionär und prominenten Proponenten der Nanotechnologie Eric K. Drexler geprägt worden, der im Jahr 1986 das populärwissenschaftliche Buch ‚Engines of Creation' publiziert hat. In diesem hat er die Idee von molekularen Assemblern als zentrales Konzept der von ihm propagierten Nanotechnologie beschrieben (Drexler 1986). Bei molekularen Assemblern handelt es sich um Nanomaschinen, die in der Lage sind, die Materie Atom für Atom neu aufzubauen und sich zur Beschleunigung des Prozesses selbst zu replizieren. Drexler weist in seinem Buch auch auf das mögliche Szenario einer außer Kontrolle geratenen Selbstreplikation hin. In diesem verwandeln die Assembler durch ihre immense Kohlenstoffabsorption die gesamte Biosphäre in einen grauen Schleim (*grey goo* Szenario). Dieses findet auch Eingang in die Science-Fiction-Literatur und in Computerspiele (Milburn 2004).[27]

27 Zu Drexlers Szenarien siehe z.B. auch (Bensaude-Vincent 2004; Kaiser 2015).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

2.3.2 Bedeutungverlust der Technikfolgenabschätzung

Wohl auch als Antwort auf den von Drexler angestoßenen Diskurs um molekulare Assembler und das Nichtwissen bezüglich ihrer Realisierbarkeit werden in den Vereinigten Staaten bereits in den 1990er Jahren nanotechnologiespezifische Abschätzungsstudien publiziert. Diese behandeln insbesondere das technologische Potenzial, die Realisierbarkeit, die kommerzielle Bedeutung, Fragen des internationalen Wettbewerbs, molekulare Assembler und am Rande auch potenzielle Kontroversen.[28] Eine dieser Studien wird von der damals dem US Kongress zugeordneten nationalen Technikfolgenabschätzungsorganisation dem *Office for Technology Assessment* (OTA) verfasst. Gegenstand der OTA-Studie ist die Bewertung des technologischen Potenzials bezüglich der Machbarkeit, der kommerziellen Bedeutung und der internationalen Wettbewerbsfähigkeit. In einem kurzen Kapitel über molekulare Maschinen werden neben der technologischen Abhandlung auch potenzielle Kontroversen angesprochen. Dabei gibt das OTA die Einschätzung ab, dass eine Regulierung zu diesem Zeitpunkt verfrüht ist und lediglich die Technologieentwicklung behindert.

In den 1990er Jahren hat die Technikfolgenabschätzung in den Vereinigten Staaten sukzessive an Bedeutung verloren und im Jahr 1994 hat der damals republikanisch dominierte US-Kongress die Finanzmittel für das im Jahr 1972 etablierte OTA vollumfänglich gestrichen. Seither wird in den Vereinigten Staaten eine generelle Abwesenheit der Technikfolgenabschätzung beklagt (vgl. Bimber 1996), die auch den Nanotechnologiediskurs betrifft.

---

28 Darunter fallen beispielsweise die von der kalifornischen Denkfabrik RAND verfasste Studie über potenzielle Auswirkungen einer molekularen Manufaktur (Nelson & Shipbaugh 1995). Darin empfehlen die Autoren verstärkte Forschung und fordern eine vertiefte Technikbewertung durch eine multidisziplinäre Expertengruppe (ibid.). Ebenfalls erschien ein Bericht der National Academy of Sciences (NAS) zu biomolekoularen selbstorganisierenden Materialien, indem Technologieentwicklung und Forschungsprogramme in den Vereinigten Staaten und in anderen Ländern im Zentrum stehen (NAS 1996). Zudem untersucht eine Studie des Department of Defence (DOD) biologische und nanotechnologische Entwicklungen und ihre Auswirkung auf die Militärmedizin und empfiehlt eine systematische Beobachtung der Entwicklungen (Smith 1998).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

2.3.3 Wissenbasierte Ökonomie und die NNI

Die den US-amerikanischen Nanotechnologiediskurs prägende intensive Wettbewerbsrhetorik steht im Kontext der sich damals in den Vereinigten Staaten etablierenden wissenschaftspolitischen Haltung der wissensbasierten Ökonomie. Im Kontext technowissenschaftlicher Spitzenforschung gilt das in der Nachkriegszeit in den Vereinigten Staaten etablierte, als erfolgreich wahrgenommene wissenschaftspolitische Programm des ‚sozialen Kontrakts' (Bush 1945)[29] als nicht mehr länger haltbar. Das neue Konzept der wissensbasierten Ökonomie gründet auf der Annahme, dass die wissenschaftliche Forschungsförderung direkt zur Steigerung des Wirtschaftswachstums beiträgt und dass die ausreichende Bereitstellung von Forschungsmitteln die Grundlage des wirtschaftlichen Wohlstandes darstellt (vgl. Kaiser 2015; Wienroth & Kearnes 2010). Die wissensbasierte Ökonomie stellt nicht mehr länger die wissenschaftliche Unabhängigkeit oder den technologischen Nutzen ins Zentrum der nationalen Wissenschaftspolitik. Vielmehr stehen neu das Wirtschaftswachstum und die Innovationen im Fokus, welche durch die staatliche und private Forschungsförderung angekurbelt werden sollen.

Die Wettbewerbsrhetorik findet sich in verschiedenen Studien und Technikanalysen. So initiiert die nationale Forschungsförderungsorganisation der Vereinigten Staaten (National Science Foundation NSF) im Jahr 1997 eine erste großangelegte behördenübergreifende Abschätzungsstudie über die Nanotechnologieforschung, die *Interagency Study of Nanotechnology* (Siegel, et al. 1999). Diese Studie ist von acht nationalen Ämtern finanziert und vom Welttechnologieevaluationszentrum (World Technology Evaluation Centre WTEC) verfasst worden.[30] Sie untersucht den Stand

29 Der ‚soziale Kontrakt für die Wissenschaft' steht für eine von US Wissenschaft und Politik geteilte wissenschaftspolitische Haltung der Nachkriegszeit zum Zweiten Weltkrieg über die Rolle der Wissenschaft im Staat und ihrer Steuerung. Kurz zusammengefasst steht das Konzept für die Idee, dass staatliche Forschungsgelder für akademische Grundlagenforschung ohne politische Einmischung zugesprochen werden und der Staat als Gegenleistung nicht spezifizierte technologische Errungenschaften aus dieser Forschung erhält (Bush 1945). Im Kontext der Technoscience und ihrer industriellen Finanzierung wird das Konzept als nicht mehr haltbar beschrieben (vgl. Guston 1992).

30 Die finanzierenden Behörden umfassen Ämter wie das Air Force Office of Scientific Research (AFOSR), das Office of NavalResearch (ONR), das National Institute of Standards and Technology (NIST), das Department of Commerce (DOC),

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

von Forschung und Entwicklung im Bereich der Nanotechnologie in den Vereinigten Staaten und vergleicht diesen weltweit. Insbesondere fällt die kompetitive Rhetorik auf, in welcher diese Studie verfasst ist. So führt sie eine internationale Rangliste der nanotechnologischen Forschung und Entwicklung auf und gibt die Empfehlung ab, dass die Vereinigten Staaten in Zukunft im internationalen Wettbewerb eine Führungsrolle einnehmen sollen (vgl. Siegel, et al. 1999).

Die wissenschaftspolitische Haltung der wissensbasierten Ökonomie gilt als wichtige Voraussetzung für die Entstehung der NNI (vgl. Kearnes 2009). Dies zeigt sich auch in den Interviews. Ein für die Nanotechnologie verantwortlicher Interviewpartner des Woodrow Wilson-Zentrums erläutert die intrinsische Logik, die hinter der NNI steht: Nämlich die ökonomische Vorreiterrolle der Vereinigten Staaten im Welthandel und im Bereich der Spitzentechnologien zu halten. Die Haltung, dass sich bei der ausreichenden Förderung der Wissenschaft der kommerzielle Erfolg automatisch einstellt, leitet seiner Meinung nach sämtliche strategische Entscheidungen in der US-amerikanischen Wissenschaftspolitik im Bereich der Nanotechnologie:

> „Die NNI hat das Tempo für die nationale wissenschaftspolitische Förderung der Nanotechnologie in den meisten Ländern vorgegeben. Ansporn war der kommerzielle Nutzen der Nanotechnologie. Die Regierung wollte damit Arbeitsplätze und Wohlstand schaffen und sicherstellen, dass die Vereinigten Staaten ihre Vormachtposition bei den Spitzentechnologien behält. Die Philosophie dahinter war immer diejenige, dass wenn die Wissenschaft erfolgreich ist, sich der kommerzielle Nutzen automatisch einstelt." (Nanotechnologieverantwortlicher, Woodrow Wilson International Center for Scholars, 15. Januar 2008, Übersetzung der Autorin).

Die Idee der wissensbasierten Ökonomie hat auch den am 21. Januar 2000 von Bill Clinton am *California Institute of Technology* (Caltech) gehaltenen Vortrag geprägt. In diesem hat Clinton die zentrale Bedeutung der Nanotechnologie für die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Landes betont (1999). Im Oktober desselben Jahres hat der US-amerikanische Kongress die von Clinton angekündigte nationale Nanotechnologieinitiative (NNI) etabliert.[31] Die NNI sieht für die Nanotechnologie jährliche staatli-

---

die National Institutes of Health (NIH), die National Aeronautics and Space Administration (NASA) und das Department of Energy (DOE) (vgl. Shapira & Wang 2007).

31 Die Struktur und Charakteristik der NNI wird in zwei offiziellen Regierungsdokumenten publiziert (NSET 2000; NSTC 2000).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

che Förderausgaben von annähernd einer Milliarde Dollar vor.[32] Dabei werden förderliche Anwendungen der Nanotechnologie als Beitrag zur ökonomischen Leistungsfähigkeit und zur Lösung drängender zivilisatorischer Probleme kommuniziert und der Technologie an sich ein hohes Gemeinwohl attribuiert.[33] In die Entwicklung der NNI sind rund zwanzig nationale Behörden involviert.[34] Der inhaltliche Fokus der NNI richtet sich auf die folgenden fünf Hauptthemen:

1) Stärkung der nationalen Innovationskraft und der internationalen Wettbewerbsfähigkeit (Standortpolitik) durch langfristige Grundlagenforschung und technische Entwicklung
2) Erhöhung der Nachhaltigkeit und Lösung von ökologischen Problemen, wie Umweltverschmutzung und der Energieversorgung (‚green Nanotechnology')
3) Steigerung der öffentlichen Gesundheit und der Lebensqualität durch Therapien für schwere Krankheiten (Medizin, Wasserversorgung)
4) Aufbau von Forschungsinfrastruktur, wie Forschungszentren und Exzellenznetzwerke
5) Gewährleistung einer verantwortungsvollen Technikgestaltung unter Berücksichtigung ethischer, rechtlicher und sozialer Implikationen sowie Personalausbildung und Schulung

---

32 In den Jahren 2001–2012 werden insgesamt $ 18 Mia für die NNI ausgegeben (Roco 2004). Der jährliche Beitrag für das Jahr 2013 beträgt $ 1.8 Mia. Davon werden $ 650 Mio für Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung und $ 350 Mio für ethical, legal and social implication (ELSI) Forschung und Ausbildung ausgegeben (siehe http://nano.gov/about-nni/what/funding; 22.11.2012).

33 Siehe dazu Kaiser (2012), Kurath and Kaiser (2010), Wullweber (2009).

34 Diese umfassen das Verteidigungsministerium (Department of Defense, DOD), das Energieministerium (Department of Energy, DOE), das Justizministerium (Department of Justice, DOJ und das National Institute of Justice, NIJ), das Finanzministerium (Department of Commerce, DOC), das auswärtige Amt (Department of State, DOS), die Arbeitsschutzbehörden (Department of Labor, DOL; Occupational Safety and Health Administration, OSHA und National Institute of Occupational Safety and Health, NIOSH), die Umweltschutzbehörde (Environmental Protection Agency, EPA), die Raumfahrtsbehörde (National Aeronautics and Space Administration, NASA), die Gesundheitsbehörde (National Institutes of Health, NIH), die nationale Forschungsförderungseinrichtung (National Science Foundation, NSF), die Land- und Forstwirtschaftsbehörde (Department of Acriculture, USDA und Forest Service, FS) und weitere (siehe dazu http://www.nano.gov/partners, (16.01.2014).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Der Themenbereich 5 spricht als einziger explizit potenziell nachteilige Implikationen an. Dabei schließt er sich historisch an die im Rahmen des Humangenomprojektes (HGP) etablierte ethische, rechtliche und soziale Implikationsforschung (ethical, legal and social implications, ELSI) an (vgl. Shapira & Wang 2007). Obwohl die Implikationen in den strategischen Dokumenten der NNI erwähnt werden (NSET 2000; NSTC 2000), gelten sie im Rahmen der NNI als stark unterschätzt und finanziell unterdotiert. So führt eine Interviewpartnerin des Wilson-Zentrums aus, dass neben der Forschung und Entwicklung, die mit einem jährlichen Budget von ca. 12 Milliarden Dollar gefördert wird, die in die Implikationsforschung investierte Summe vergleichsweise gering ist:[35]

> „Risiken haben wir bislang noch kaum untersucht. Wir investieren jährlich 12 Milliarden Dollar in die Nanotechnologieforschung und -entwicklung und lediglich ein Bruchteil davon fließt in die Analyse potenzieller Gefahren. Zwangsläufig sind einige Nanomaterialien gefährlich. Ich bin beispielsweise sehr besorgt über die extensive Verbreitung von Nanosilber hier in den Vereinigten Staaten. Und ich glaube nicht, dass die Umweltauswirkungen von Nanomaterialien bereits ausreichend erforscht sind." (Nanotechnologieverantwortliche, Woodrow Wilson International Center for Scholars, 15. Januar 2008, Übersetzung der Autorin).

Da sie die Ansicht vertritt, dass Umweltauswirkungen von Nanomaterialien noch kaum bekannt sind, erachtet die Mitarbeiterin des Wilson Zentrums diese Mittelverteilung als unausgewogen und äußert sich besorgt über das hohe Maß an Nichtwissen, das so unerforscht bleibt.

2.3.4 Soziale Implikationen als Innovationen

Im Zusammenhang mit der Lancierung der nationalen Nanotechnologieinitiativen sind zudem verschiedene Abschätzungsstudien entstanden, die das ökonomische und innovative Potenzial der Nanotechnologie und deren soziale Implikationen fokussieren. Häufig sind diese vom Mitbegründer der Initiative, Mihail Roco mitverfasst worden.[36] Wie dieser erläutert, hat er mit diesen Studien das Ziel verfolgt, das Potenzial der Nanotechnologie

35 Die Interviewpartnerin rechnet sowohl staatliche wie auch private Förderung der Nanotechnologie in Forschungseinrichtungen wie auch in der Privatwirtschaft zusammen und kommt so auf den Betrag von ungefähr 12 Mia $.

36 Es handelt sich dabei um die Studien: (NSTC 1999; Roco 2000; Roco & Bainbridge 2003; Roco & Bainbridge 2001).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

zeitgleich zur Etablierung der Nanotechnologieinitiative möglichst umfassend abzuschätzen. Dazu hat er mit seinen Mitstreitern eine Langfriststrategie entwickelt und Forschungs- und Handlungsbedarf in fünf Bereichen identifiziert: Diese umfassen: 1) die internationale Bedeutung der Technologie, 2) die Entwicklung von Forschungsstrategien für die nächsten zehn Jahre in zehn Bereichen ausgehend von möglichen Anwendungen, 3) die Analyse sozialer Implikationen, 4) eine allgemeinverständliche Erläuterung der Nanotechnologie und 5) die Interaktion mit der Öffentlichkeit:

> „Wir haben damals fünf Dokumente verfasst. Im ersten haben wir die Bedeutung und das Potenzial der Nanotechnologie in den verschiedenen Ländern verglichen. Anschließend haben wir mögliche Forschungs- und Anwendungsbereiche in den nächsten zehn Jahren in zehn verschiedenen Feldern untersucht. Und wir haben die sozialen Implikationen und Interaktionen mit der Öffentlichkeit angeschaut. Dieses Dokument wurde im Jahr 1999 an 30'000 Schulen verteilt. Das heißt, dass wir einen systematischen Weg gefunden haben, um zu sehen, was benötigt wird und was getan werden muss. Wir hatten damals bereits eine Langzeitperspektive. (Mitinitiator der NNI, 27. März 2008, Übersetzung der Autorin).

Dieses Zitat beleuchtet auch die Haltung des Interviewpartners im Umgang mit Nichtwissen. So ist für ihn ein ‚systematisches' Vorgehen wichtig, das unter Einnahme einer Langzeitperspektive den Bedarf und die Aufgaben ermittelt und diese in Abschätzungsstudien darlegt. Oder anders gesagt; mit dem Vorschlag, einen neuen technologischen Forschungsschwerpunkt einzuführen, haben die verantwortlichen Wissenschaftler diesen nicht nur inhaltlich beschrieben. Sie haben ihn gleichzeitig auch hinsichtlich möglicher Anwendungen, sozialer Implikationen und seines ökonomischen Potenzials im internationalen Wettbewerb abgeschätzt. Zudem haben sie eine Sprachregel entwickelt, wie diese neue Technologie der Öffentlichkeit zu vermitteln ist.

Die von Roco and Bainbridge (2001) verfasste Studie über die sozialen Implikationen der Nanotechnologie hat nicht, wie es der Titel vermuten lässt, potenziell nachteilige gesellschaftliche Implikationen der Nanotechnologie zum Thema, sondern liefert vielmehr eine Auflistung der für die Gesellschaft potenziell nützlichen Anwendungen der Nanotechnologie. So wird darin eine abweichende Rahmung der ‚sozialen Implikationen' als ‚soziale Innovationen' vertreten und der in der Technikfolgenabschätzung traditionellerweise im Kontext von Risiken bzw. unerwünschten Konsequenzen verwendete Begriff der Implikation wird hier als *Chance* umge-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

deutet.[37] Dabei werden die Implikationen im Kontext des die NNI prägenden Innovationsdiskurses als gesellschaftlich nützliches Potenzial bzw. als soziale Innovationen der Nanotechnologie dargestellt (vgl. Kaiser 2015). Diese werden in der Lösung zivilisatorischer Fragen wie solchen nach einer effizienten Ressourcennutzung, Verteilungsgerechtigkeit, Erhöhung der individuellen Lebensqualität, Verbesserung des Umweltschutzes, der Gesundheit, der Umwelt, des Informationszugangs sowie in der Bekämpfung von Armut, vom Verlust des Arbeitsplatzes und der Beschleunigung des wissenschaftlichen Fortschritts beschrieben (Roco & Bainbridge 2001).

2.3.5 Beratungsgremien zum Innovationsmanagement

Neben dem Verfassen von Berichten umfasst eine weitere auch im Abschätzungsdiskurs der anderen untersuchten Ländern beobachtbare zentrale Praxis das Einsetzen von Beratungsgremien und Expertenräten. Während insbesondere in Großbritannien aber auch in Deutschland Expertise breit verstanden wird und neben Fachexperten auch weitere Anspruchsgruppen und insbesondere auch Kritiker der Nanotechnologie in solche Gremien Einsitz nehmen, sind diese in den Vereinigten Staaten nahezu ausschließlich aus Fachexperten zusammengesetzt, die hauptsächlich aus Wissenschaft, Wirtschaft und Industrie stammen. Ebenfalls im Unterschied zu den europäischen Ländern fokussieren diese Gremien in den Vereinigten Staaten größtenteils Innovationen und kaum Implikationen.

In den Vereinigten Staaten sind Arbeitsgruppen, die teilweise in einer frühen Phase der Technikentwicklung, nämlich bereits in der zweiten Hälfte der 1990er Jahren eingesetzt worden. Eine erste solche Gruppe, die Interagency Nanotechnology Group, entsteht im November 1996. Die Gruppe wird im Jahr 1998 in Interagency Working Group on Nanotechnology (IWGN) umbenannt und formal im National Science and Technology

37 Diese Studie ist im Rahmen eines vom Subcommittee on Nanoscale Science, Engineering, and Technology (NSET) durchgeführen Arbeitstreffen über gesellschaftliche Implikationen von Nanowissenschaften und Nanotechnologie an der National Science Foundation (NSF) entstanden. Das dem National Science and Technology Council (NSTC) Commitee on Technology unterstellte NSET koordiniert auch die NNI als bundesstaatliche behördenübergreifende Gruppe (Federal interagency group).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Council (NSTC) verankert. Im selben Jahr initiiert die National Science Foundation (NSF) das Förderprogramm Partnership in Nanotechnology: Synthesis, Processing and Utilization of Functional Nanostructures (1998–2000). In diesem schließen sich Behörden zusammen, die nanospezifische Forschung explizit unterstützen, wie die NSF das Department of Commerce (DOC), die National Institutes of Health (NIH), die National Aeronautics and Space Administration (NASA), das Department of Energy (DOE) und das Department of Defence DOD (Shapira & Wang 2007). Nach der Lancierung der Nationalen Nanotechnologie Initiative NNI im Jahr 2000 auf höchster politischer Ebene, wird im NSTC eine weitere behördenkoordinierende Gruppe verankert, das Subcommittee on Nanoscale Science, Engineering, and Technology (NSET), welches gleichzeitig auch als bundesstaatliche behördenübergreifende Gruppe (Federal interagency group) fungiert, welche die NNI koordiniert. Im Jahr 2004 setzt der Kongress ein externes Beratungsgremium ein, um die Aktivitäten in den verschiedenen Ämtern zu koordinieren und zu verfolgen, da die Anzahl der in Nanotechnologie involvierten Behörden und Ämter von sechs im Jahr 2001 auf zehn im Jahr 2002 und 19 im Jahr 2004 angestiegen ist. Dazu wird die IWGN in Nanoscale Science, Engineering and Technology (NSET) Subcommittee umbenannt und formal als Subkommittee des im National Science and Technology Council's (NSTC) angegliederten Committee on Technology (CT) institutionalisiert. Im Jahr 2001 wird zur technischen und administrativen Unterstützung der NSET das National Nanotechnology Coordination Office (NNCO) eingesetzt, dessen Aufgabe auch darin liegt, „unerwartete Konsequenzen der Nanotechnologie" zu beobachten (vgl. Shapira & Wang 2007).

Mit dem Inkraftsetzen des Nanotechnologie-Forschungs- und Entwicklungsgesetzes (englisch: 21st Century Nanotechnology Research and Development Act, NRDA) (P.L. 108-153 2003) im Jahr 2003 (siehe Kapitel 3.3.1) ist eine Flut an Aufsichtsgremien für die NNI eingesetzt worden. Beispiele umfassen das gesetzlich geforderte forschungspolitische Gremium zur Überwachung und der Koordination der nationalen Forschungs- und Entwicklungsprogramme (das National Nanotechnology Advisory Panel, NNAP), der vom Präsidialen Ausschuss der Wissenschafts- und Technologieberater (President's Council of Advisors on Science and Technology, PCAST) eingesetzte technische Beirat für die Nanotechnologie (die

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Technical Advisory Group, TAG)[38], die vom für die Verwaltung der NNI zuständigen Nationalen Wissenschafts- und Technologierat (National Science and Technology Council, NSTC) im Jahr 2003 eingesetzte NEHI-Arbeitsgruppe NEHI, deren Aufgabe darin liegt, Umwelt-, Gesundheits-, und Sicherheitsaspekte (EHS) der Nanotechnologie zu untersuchen (vgl. Abbildung 1).[39] Aus dem im Jahr 1994 zum landesweiten Aufbau von nanotechnologiespezifischer Forschungsinfrastruktur gestarteten nationalen Nanofabrikationsverwendernetzwerk (National Nanofabrication Users Network, NNUN), ist im Jahr 2003 das nationale Nanotechnologieinfrastrukturnetzwerk (National Nanotechnology Infrastructure Network, NNIN) entstanden.[40]

Auch der US-amerikanische Kongress hat verschiedene Beratungsgremien eingesetzt. Diese Aktivitäten stehen insbesondere im Zusammenhang mit den regelmäßigen Evaluationen der Nanotechnologieinitiative und der Koordination der Aktivitäten in den rund zwanzig betroffenen Behörden und Ämtern. Eines dieser Gremien stellt die behördenübergreifende Arbeitsgruppe für Nanowissenschaften, Ingenieurswissenschaften und Technologie (Interagency Working Group on Nanoscience, Engineering and Technology, IWGN) dar, die später in Subkommittee für Nanogrößenordnungswissenschafts, -Ingenieurswissenschaft und -Technologie (Nanoscale Science, Engineering and Technology Subcommittee, NSET) umbenannt worden ist. Die Aufgabe der IWGN liegt darin, den Stand der für die Umweltbehörde relevanten wissenschaftlichen Grundlagen für eine sichere Entwicklung der Nanotechnologie zusammenzutragen. Dabei liegt der Fokus sowohl auf potenziell nützlichen Anwendungen für die Umwelt als auch auf möglichen Risiken. Die IWGN wird später in Subkommittee für Nanogrössenordnungswissenschafts, -Ingenieurswissenschaft und -Technologie (Nanoscale Science, Engineering and Technology Subcom-

38 Die TAG besteht aus 45 Nanotechnologieexperten aus der Wissenschaft und der Industrie und hat verschiedene Abschätzungsberichte zur Nanotechnologiepolitik verfasst (siehe z.B. PCAST 2005).

39 Die NEHI Arbeitsgruppe wird formal dem Nanoscale Science, Engineering and Technology (NSET) Subcommittee des National Science and Technology Council's (NSTC) untergeordneten Committee on Technology (CT) angegliedert.

40 Damit sollen die Ressourcen der dreizehn über das Land verteilten Forschungseinrichtungen gebündelt werden. Im Sinne der im Kontext der Genomforschung etablierten ELSI-Forschungstradition schreibt das Nanotechnologiegesetz diesen Forschungszentren vor, gesellschaftliche Implikationen in Forschung und Entwicklung mitzuberücksichtigen (Shapira & Wang 2007).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

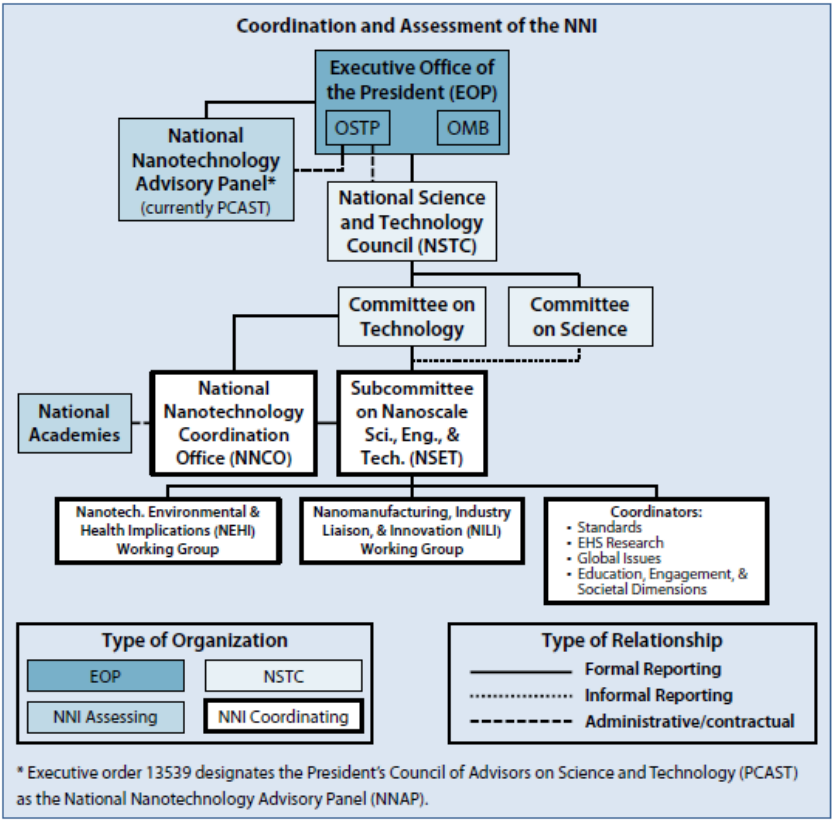
mittee, NSET) umbenannt und formal als Untergruppe des dem nationalen Wissenschafts und Technologierat (NSTC) angegliederten Technologiekommittee (Committee on Technology, CT) institutionalisiert.

Als Ergänzung zu den mit Ausnahme der NEHI hauptsächlich Innovationen fokussierenden Gremien, wird im Jahr 2001 zur technischen und administrativen Unterstützung der NSET das nationale Nanotechnologiekoordinationsbüro (National Nanotechnology Coordination Office, NNCO) eingesetzt. Dessen Aufgabe liegt in der Beobachtung nachteiliger Implikationen bzw. in den offiziellen Worten der ‚unerwarteten Konsequenzen' der Nanotechnologie (vgl. Shapira & Wang 2007).

Die nachfolgende Abbildung liefert einen Überblick über die verschiedenen in die Steuerung und Evaluation der NNI involvierten Gremien:

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Abbildung 1: Gremien zur Koordination und Evaluation der NNI[41]



Der NSTC publiziert in regelmäßigen Abständen strategische Pläne für die Forschung und Entwicklung im Rahmen der NNI. Analog zu den im Rahmen der NNI und des NRDA unter dem Punkt der Implikationen vorgesehenen Strategien behandeln diese Publikationen auch die Begleitforschung im Bereich der Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung (EHS).[42] Auch der Forschungsrat der nationalen Akademien evaluiert die NNI regelmäßig. Gegenstand dieser Studien sind ebenfalls Forschung und Ent-

41 Siehe dazu http://www.nano.gov/about-nni/what/coordination (16.01.2014)

42 Zu den NSTC Publikationen siehe (NSET 2004; NSET 2007; NSET 2008; NSET 2011a; NSET 2011b).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

wicklung, die Identifikation förderungswürdiger Forschungsbereiche und regelmäßig durchgeführte internationale Vergleiche der US-amerikanischen Wettbewerbsfähigkeit.[43]

In den Abschätzungsdiskurs der Nanotechnologie sind auch bestehende Gremien involviert wie der im Jahr 1976 vom Kongress eingesetzte Präsidiale Ausschuss der Wissenschafts- und Technologieberater (President's Council of Advisors on Science and Technology, PCAST). Dieser hat im Jahr 2005 einen Evaluationsbericht über das Programm zur Nanowissenschaft und zum Nanoingenieurswesen Nanowissenschaftliche (Nanoscale Science and Engineering) Programme und über die Effektivität und die Zielerreichung der NNI in den letzten fünf Jahren veröffentlicht. Als eines der wenigen US-amerikanischen Aufsichtsgremien hat der PCAST in seiner Abschätzungsstudie neben Fragen der Forschung und Entwicklung, der Technologie, des Innovationstransfers und der Positionierung im internationalen Wettbewerb, auch Implikationen wie Umwelt- und Gesundheitsrisiken, Sicherheitsfragen, Ausbildung, Arbeitsschutz, ethische Auswirkungen und die Kommunikation mit Anspruchsgruppen und der Öffentlichkeit beleuchtet (PCAST 2005).[44]

Als Antwort auf den in der PCAST-Studie aus dem Jahr 2005 abgegebenen Empfehlung die Abschätzung von sozialen Implikationen zu fördern, setzt das NSF zwei Zentren für gesellschaftliche Fragen der Nanotechnologie (Centre for Nanotechnology in Society) ein. Eines wird an der UC Santa Barbara (CNS-UCSB) und eines an der Arizona State University (CNS-ASU) etabliert. Zudem erneuert das NSF seine Unterstützung von zwei Projekten zur Nanotechnologie in der Gesellschaft (Nanotechnology in Society) an der Universität South Carolina und an der Harvard Universität. Der Auftrag der beiden Zentren und Projekte liegt darin, technologische, soziale und ethische Implikationen der Nanotechnologie zu untersuchen (vgl. Shapira & Wang 2007). Die Schwerpunktsetzung auf so-

43 Zu den Studien des Forschungsrates der nationalen Akademien siehe (NRC 2002; NRC 2009; NRC 2011; NRC 2013).

44 Ein zentraler Schwerpunkt liegt bei toxikologischen Aspekten und der Feststellung, dass schädliche Effekte von Nanomaterialien auf Menschen und Umwelt wissenschaftlich nachgewiesen sind. Hier empfiehlt der PCAST regulatorische Maßnahmen und die Koordination der Forschung in diesem Bereich (PCAST 2005, 3).Vergleichbar zur NSET (2003) Studie liegt eine weitere Folgerung des PCAST-Berichtes in der Feststellung, dass ein hoher Förderungsbedarf bei der Forschung über soziale Implikationen und bei der Ausbildung von nanotechnologiespezifischen Fachpersonen besteht.

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

ziale und ethische Fragen deckt sich mit weiteren Beobachtungen, dass im US-amerikanischen Abschätzungsdiskurs neben den EHS-Fragen häufig auch ‚soziale' und ‚ethische' Aspekte diskutiert werden. Die Beobachtung, dass ELSI-Aspekte in der US-amerikanischen Implikationsforschung der Nanotechnologie häufig mit Forschung im Bereich Umwelt, Gesundheit und Sicherheit verknüpft werden, deutet auf die nach wie vor hohe Bedeutung hin, welche die insbesondere in den US-amerikanischen Lebenswissenschaften prominent verankerte, unter dem Akronym ELSI subsumierte Begleitforschung auch in der Abschätzung der Nanotechnologie innehat.

Das PCAST-Gremium hat in den Jahren 2008, 2010 und 2012 weitere Evaluationen der NNI durchgeführt. Im Jahr 2008 liegen die Schwerpunkte bei Kommunikationsaktivitäten, der Entwicklung von Standards zur Identifikation, Charakterisierung und Risikoabschätzung sowie der strategischen Koordination von EHS-Forschung über die verschiedenen zuständigen Behörden. Diese Schwerpunktsetzung auf Standards und die Risikoabschätung findet sich in diesem Zeitraum auch im internationalen Diskurs (COM 2008a; COM 2008b). Dabei fällt im US-amerikanischen Diskurs die wiederholte Referenz auf die Abgrenzung zwischen ‚realen' und ‚wahrgenommenen' Chancen und Risiken auf (PCAST 2008). Diese hat sich in den untersuchten europäischen Ländern und auf Unionsebene weniger prominent gezeigt (EPA 2007; NRC 2011).

Die Evaluation der NNI im Jahr 2010 fokussiert ähnlich wie zu ihren Anfängen erneut hauptsächlich Forschung und Entwicklungsfragen, kommerzielle Aspekte und die internationale Wettbewerbsfähigkeit. Die Studie warnt davor, durch zu geringe Investitionen in die Kommerzalisierung und den Technologietransfer, die internationale Führungsrolle zu verlieren. Zudem soll sich die NNI verstärkt EHS-Fragen widmen (PCAST 2010). Somit rücken neben EHS-Fragen insbesondere in den nach dem Jahr 2010 erschienenen Abschätzungsstudien erneut die ursprünglich zentralen Aspekte wie diejenigen der internationalen Wettbewerbsfähigkeit, der Innovationskraft, der Kommerzialisierung und der Marktführerschaft in den Vordergrund (PCAST 2012).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

2.3.6 Von Innovationen zu Implikationen und von der Technologie zum Material

Im Jahr 2002 findet im US-amerikanischen Abschätzungsdiskurs der Nanotechnologie ein Fokuswandel von Implikation zu Innovation statt. Dieser Wandel wird mit der Publikation des Romans „Prey" von Michael Crichton (2002) in Verbindung gebracht, in welchem Crichton das von Drexler (1996) angesprochene grey goo Szenario (siehe Kapitel 2.3.1) aufgreift. Der Roman hat ein intensives Medienecho und breite Kritik an der Unberechenbarkeit neuer Technologien ausgelöst. Das gey goo Szenario hat auch bei der Etablierung der NNI eine Rolle gespielt, wie einer der Begründer der NNI erläutert:

> „Beim Start der Initiative hatten wir zwei Probleme: Ein Problem lag in der verbreiteten Einschätzung, dass die Nanotechnologie wegen ihrer geringen Größe unbedeutend sei, auch für Anwendungen. Das zweite Problem lag in der Wahrnehmung, dass von Nanorobotern eine Gefahr ausgeht. Eine kalifornische Gruppe um das Foresight Institut kündigte an, dass sich Nanomaterialien zu selbstreplizierenden Robotern zusammensetzen können, welche die Welt beherrschen —grey goo." (Mitinitiator der NNI, 27. März 2008, Übersetzung der Autorin).

Ihren Eingang in populärwissenschaftliche und mediale Diskurse haben molekulare Assembler und grey goo Szenarien auch durch verschiedene wissenschaftliche und populärwissenschaftliche Artikel gefunden, wie in denjenigen von Bill Joy, des Mitbegründer von Sun Microsystems. Joy hat in einem kritischen Essay in der Zeitschrift Wired solche Szenarien diskutiert (Joy 2000). Grey goo Szenarien sind auch Gegenstand der sogenannten Drexler-Smalley Debatte (Baum 2003). Hier haben Eric Drexler und der für die Entdeckung der Buckeyball Fullerene mit dem Nobelpreis ausgezeichnete Nanowissenschaftler Richard Smalley die Frage der Realisierbarkeit von molekularen Assemblern debattiert (vgl. Bueno 2004). Die Debatte beginnt mit einem Artikel von Smalley (2001) und einem anschließenden offenen Briefwechsel im wissenschaftlichen Magazin *Chemical and Engineering News* (Baum 2003). Die beiden Kontrahenden haben neben technischen auch wissenschaftspolitische und moralische Fragen diskutiert, wie diejenige, ob mit Spekulationen über mögliche Schreckenszenarien der Nanotechnologie nicht Ängste in der Öffentlichkeit geweckt werden, die zu einem Verlust der öffentlichen Unterstützung der Nanotechnologie führen (vgl. Kaiser 2015). Wie der in die Entwicklung der Nanotechnologieinitiative involvierte Interviewpartner erläutert, haben

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

grey goo Szenarien trotz der in der Wissenschaft verbreiteten Überzeugung ihrer Unmöglichkeit, die anfänglichen Diskurse über potenzielle Implikationen und die öffentliche Akzeptanz bestimmt:

> „Ich weiß, dass das physikalisch unmöglich ist. Aber wir hatten große Probleme mit derartigen Ideen. Diese spielen eine sehr wichtige Rolle in der Entwicklung der öffentlichen Wahrnehmung und sie spielten zu Beginn eine negative Rolle in der Akzeptanz." (Mitinitiator der NNI, 27. März 2008, Übersetzung der Autorin).

Dies bestätigt auch eine Interviewpartnerin aus einem Forschungszentrum, das biologische und umweltrelevante Implikationen der Nanotechnologie untersucht. So haben der Roman Prey und die dadurch angestoßenen Diskussionen von grey goo Szenarien insbesondere in der Forschungsgemeinschaft Bedenken ausgelöst, dass in der Bevölkerung eine ähnlich skeptische Haltung wie bei der landwirtschaftlichen Biotechnologie oder der Nukleartechnologie entstehen könnte.[45] Diese Diskussionen haben zu einer erhöhten medialen Wahrnehmung der Nanotechnologie geführt. Damit sind Forschungszentren, wie das ihre, verstärkt in den medialen und politischen Fokus geraten:

> „Anfang September 2002 trat ich meine Stelle in einem Klima der beginnenden Diskussion von Nanotechnologierisiken an. Der Zukunftsroman ‚Prey' von Michael Crichton war soeben erschienen und man begann über Nanotechnologie zu sprechen. Also über die Annahme, dass diese futuristischen Roboter uns alle möglicherweise vernichten. Und dies erweiterte die Diskussion über den eigentlichen Charakter der Nanotechnologie — diese war damals immer noch sehr neu — und über ihre potenziellen negativen Konsequenzen." (Leitungsmitglied, Center for Biological and Environmental Nanotechnology (CBEN), Rice University, 21. Januar 2008, Übersetzung der Autorin).

Wie die Interviewpartnerin weiter erläutert, haben sie und ihre Kollegen aus der Forschung die Erkenntnis gewonnen, dass umwelt- und gesundheitsrelevante Auswirkungen der Nanotechnologie kurzfristig mehr Anlass zur Besorgnis geben, als Nanoroboter. Deshalb haben sie versucht, den öffentlichen Diskurs von Visionen weg auf, ihrer Ansicht nach, relevantere Auswirkungen zu lenken:

> „Ausgehend von unserer Forschung und unserer einzigartigen Nische, die wir damals besetzten, waren wir in der Lage, national und international über Chancen und Risiken der Nanotechnologie zu sprechen. Insbesondere ver-

45 Siehe dazu auch (Rodgers 2003).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

> suchten wir, die Argumente und Diskussionen weg von der Science Fiction zu lenken, hin zu Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsimplikationen, von denen wir überzeugt sind, dass sie realistischere Anliegen betreffen als Science-Fiction-Roboter.“ (Leitungsmitglied, CBEN, Rice University, 21. Januar 2008, Übersetzung der Autorin).

Dass dies nicht einfach gewesen ist, erläutert der in die Entwicklung der NNI involvierte Interviewpartner. So haben damals die meisten Publikationen nicht potenzielle Toxizitäten, sondern grey goo Szenarien fokussiert:

> „Trotzdem haben zahlreiche Publikationen nicht den zelltoxischen Standpunkt eingenommen, sondern haben die Idee vertreten, dass intelligente Nanomaterialien Schwärme bilden können. Damit wurde die Wahrnehmung einer immanenten Gefahr geschaffen.“ (Mitinitiator der NNI, 27. März 2008, Übersetzung der Autorin).

Auch Nichtregierungsorganisationen wie die kanadische Umweltorganisation ETC Gruppe haben potenzielle nachteilige Implikationen der Nanotechnologie aufgegriffen und dazu zwei Berichte publiziert. In diesen vergleicht die ETC Gruppe das Gefährdungspotenzial der Nanotechnologie mit demjenigen der Nukleartechnologie, zeigt potenzielle Umwelt- und Gesundheitsgefahren auf und fordert ein weltweites Moratorium. Ihre Hauptkritik betrifft das weitgehende Fehlen von Informationen übe Umwelt- und Gesundheitsaspekte angesichts der hohen Anzahl der sich bereits auf dem Markt befindenden Produkte (ETC 2003a; ETC 2003b). Deshalb, so erläutert ein Interviewpartner der ETC Gruppe, erachtet seine Organisation die Forderung nach einem Moratorium als den einzigen vernünftigen Schritt. Weiter räumt er ein, dass die Moratoriumsforderung auch dem Zweck gedient hat, politische Aufmerksamkeit auf die Nanotechnologie, ihre potenziellen Implikationen, aber nicht zuletzt auch auf seine eigene Organisation zu richten:

> „Es gab zwei Gründe für die Moratoriumsforderung: Der eine war unser grundsätzliches Gefühl, dass es angesichts der fehlenden Informationen über Gesundheits- und Umweltrisiken von sich bereits auf dem Markt befindenden Produkten die einzige vernünftige Forderung war. So empfanden wir es als unsere Verantwortung, dies zu fordern, obwohl wir wussten, dass wir damit Ärger und Ablehnung hervorrufen würden. Zweitens erkannten wir auch, dass wir damit Aufmerksamkeit auf das Thema lenken konnten. Wir waren politisch nicht so naiv, zu denken, dass wir dieses Moratorium bekommen würden, aber wir dachten, dass wir Aufmerksamkeit bekommen. Tatsächlich war das der einzige Weg, auf das Problem hinzuweisen.” (Vertreter ETC group, 25. März 2008, Übersetzung der Autorin).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Der Interviewpartner der ETC Gruppe erläutert auch, weshalb die Nanotechnologie seine Aufmerksamkeit gewonnen hat. Dabei erwähnt er nicht die damals den Diskurs beherrschende grey goo Kontroverse, sondern vielmehr die äußerst euphorische Haltung, welche die Technologie als umfassend aufgreift und sie als Lösung der zentralen zivilisatorischen Probleme darstellt. Dies hat bei ihm die Skepsis hervorgerufen, da solche Schlüsseltechnologien erfahrungsgemäß auch nachteilige Auswirkungen zeigen:

> „Da gab es eine Menge interessanter Forschung und deren Beschreibung impliziert; 'alles ist möglich'! Da waren keine Grenzen hinsichtlich möglicher technologischer Anwendungen. Und das ruft uns immer auf den Plan, wenn eine Technologie mit einer derart euphorischen Haltung verknüpft wird. Wir denken, wenn die Nanotechnologie so machtvoll ist, dann kann es immer fürs Gute und fürs Schlechte genutzt werden und wir wollten sicherstellen, dass wir beide Seiten kennen." (Vertreter ETC group, 25. März 2008, Übersetzung der Autorin).

Wie der Vertreter der Umweltorganisation weiter erläutert, haben sie in ihrer frühen Wahrnehmung von potenziellen Nachteilen eher die im Gentechnikdiskurs prominent propagierten ethischen, rechtlichen und sozialen (ELSI) Fragen gesehen und nicht die später den Implikationsdiskurs dominierenden gesundheitlichen und umweltspezifischen Risiken:

> „Wir sahen damals keine Risiken oder Gefahren im Bereich Gesundheits- und Umweltfragen. Wir verorteten diese ausschließlich im Kontext ökonomischer und sozialer Konsequenzen, bezüglich Patente, und der Frage, welche Ausgestaltung und Zusammenschlüsse von Firmen diese grundlegende Eigenschaft, auf der atomaren Ebene zu arbeiten, hervorbringt." (Vertreter ETC group, 25. März 2008, Übersetzung der Autorin).

Damit hat die ETC Gruppe in einer zeitlich frühen Diskursphase ihren Fokus auf die im späteren Diskurs kaum mehr behandelten ökonomischen und sozialen Auswirkungen gelegt. Die Umwelt- und Gesundheitsaspekte, die kurze Zeit später zu einem der zentralen Themen der Umweltorganisationen geworden sind, sind von der ETC Gruppe damals nicht gesehen worden.

2.3.7 Von ELSI zu EHS

Der international beobachtete Fokuswandel im Abschätzungsdiskurs der Nanotechnologie, von der Technologie hin zu Material und von der ethischen, rechtlichen und gesellschaftlichen Implikationsforschung (ELSI) hin zur Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung (EHS), hat sich

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

auch in der NNI abgezeichnet. Dies zeigt sich beispielsweise an der vom NSTC im Jahr 2003 eingesetzten NEHI-Arbeitsgruppe, deren Aufgabe die Analyse von Umwelt-, Gesundheits-, und Sicherheitsaspekten (EHS) der Nanotechnologie umfasst (siehe Kapitel 2.3.5). Ein in die Entwicklung der US NNI zentral involvierter Interviewpartner spricht im Zusammenhang dieser Verschiebungen von einer doppelten Wende. Eine solche hat seiner Ansicht nach in den Jahren 2002/2003 mit einem verstärkten industriellen Engagement begonnen:

> „In den Jahren 2002–2003 — mindestens in den Vereinigten Staaten, aber ich denke auch in Europa und Japan — haben nahezu alle zentralen Industrien ihre Haltung verändert. Sie begannen die Nanotechnologie als wichtigen Bereich wahrzunehmen und bildeten Kooperationen, um in diesen Bereich zu investieren." (Mitinitiator der NNI, 27. März 2008, Übersetzung der Autorin).

Seiner Ansicht nach hat der im Zeitraum zwischen den Jahren 2003 und 2004 erfolgte Eintritt zivilgesellschaftlicher Organisationen in den Abschätzungsdiskurs zu einer erneuten Wahrnehmungsänderung geführt. In der Wissenschaft und in der Politik hat sich die Auffassung durchgesetzt, dass die Nanotechnologie neu als Hochrisikogebiet einzuschätzen sei, in welchem dringender Handlungsbedarf besteht. Der Interivewpartner teilt diese Besorgnis, da er in der potenziellen Toxizität von Nanomaterialien ein ‚reales' Problem sieht. Durch den Fokuswandel von unspezifischen ethischen, sozialen und futuristischen Implikationen hin zu bekannten Konzepten wie ‚Toxizität', wird die Abschätzung ‚realer' Probleme möglich:

> „Ein dramatischer Wandel passierte in den Jahren 2004–2005, als Nichtregierungsorganisationen anfingen, auf die Nanotechnologie aufmerksam zu werden. Da entstand die Wahrnehmung eines Hochrisikofeldes. Diese Bedenken waren durch die potenzielle Toxizität von Nanopartikeln gut begründet. Diese sind kleiner als bisher bekannte Partikel und können das Gewebe und die Zellen einfacher durchdringen. Sie haben neue Eigenschaften, einige haben höhere Risiken, andere zeigen ein unerwartetes Verhalten und wir hatten damals zugegebenermaßen noch keine guten Werkzeuge, dies zu messen. Dies war und ist also ein reales Problem." (Mitinitiator der NNI, 27. März 2008, Übersetzung der Autorin).

EHS-Fragen sind auch im Zentrum der von der NEHI Arbeitsgruppe publizierten Abschätzungsstudien über den Forschungsbedarf, die Forschungsaktivitäten, die Risikoabschätzungen und das Risikomanagement gestanden (z.B. NSET 2006; NSET 2008). Während die NEHI Gruppe in ihrem im Jahr 2003 publizierten Bericht (NSET 2003) hauptsächlich auf soziale Implikationen fokussiert hat, so zeichnet sich die sich international

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

ankündigende Verschiebung von ELSI zu EHS-Implikationen kurze Zeit später auch im US-amerikanischen Abschätzungsdiskurs ab. Darin stellen die PCAST und die NEHI in den Jahren 2005 und 2006 signifikante Forschungslücken in der Untersuchung von umwelt-, gesundheits- und sicherheitsrelevanten Implikationen der Nanotechnologie fest (NSET 2006; PCAST 2005).

Nach dem Jahr 2007 stehen EHS-Fragen zunehmend im Fokus der Regierung und der nationalen Forschungsförderung. Die Regierung hat im Jahr 2007 ein Budget von 44 Mio Dollar für nanotechnologiespezifische EHS-Forschung versprochen (vgl. Shapira & Wang 2007). Auch diese Forschung wird von verschiedenen Gremien evaluiert und in den Jahren 2006–2008 in verschiedenen Studien thematisiert, wie beispielsweise in einem Strategiebericht der NEHI Arbeitsgruppe für nanotechnologiebezogene Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung (EHS) (NSET 2006). Die in den NSET-Berichten festgestellten Lücken und Defizite akzentuieren sich auch in einer Diagnose des nationalen Forschungsrats (National Research Council, NRC). Dieser stellt ernsthafte Defizite in der Strategie der Regierung unter Präsident George W. Bush fest, potenzielle Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsrisiken der Nanotechnologie zu vermeiden (NRC 2009). Die in dieser Studie formulierte Kritik an der Regierung bezüglich ihrer Behandlung von EHS-Fragen, steht nach dem Regierungswechsel zur Administration unter Präsident Obama nicht mehr weiter im Fokus des US-amerikanischen Abschätzungsdiskurses.

Nach dem Jahr 2010 lässt sich eine erneute Fokusverschiebung von den Implikationen hin zu den Innovationen feststellen. So stehen beispielsweise in einem im Jahr 2011 vom NRC publizierten Abschätzungsbericht verstärkt Fragen des internationalen Wettbewerbs im Zentrum und weniger prominent solche nach Umwelt- und Gesundheitsrisiken (NRC 2011). Interessant ist dieser Bericht auch, weil er einen für die US-amerikanische Regulierungskultur bezeichnenden Ansatz des Umgangs mit Nichtwissen abbildet: So wird im Bericht versucht, Nichtwissen abschätzbar zu machen und die Risiken rhetorisch abzuschwächen. Dies geschieht mittels der Kategorisierung von Risikotypen unter den vieldeutigen Begriffen der ‚spekulativen', der ‚wahrgenommenen' und der ‚potenziell realen' Risiken. Dabei werden die beiden ersteren Kategorien von der Analyse ausgeklammert und die eingeklammerten, ‚realen' Risiken in einer begrifflichen Neuschöpfung unter Voranstellung des Adjektivs ‚potenziell' abgeschwächt:

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

> „Als Ergebnis der Reflexionen und der Diskussionen darüber, was als die futuristischsten Aspekte der Nanotechnologie gelten — beispielsweise die Verwendung von Nanotechnologie zur Entwicklung von künstlicher Intelligenz und ähnliche Themen, die in Science-Fiction popularisiert wurden — hat das Kommittee beschlossen, dass die Abschätzung solcher Themen im Kontext eines Bedarfs für Standards und Leitfäden verfrüht und bestenfalls spekulativ wäre. Deshalb hat sich das Kommittee dazu entschlossen, potenziell reale Risken anzusprechen anstelle von wahrgenommenen, die Nanotechnologie betreffenden Risiken." (NRC 2011, xi, Übersetzung der Autorin).

Im US-amerikanischen Abschätzungsdiskurs lässt sich nach dem Jahr 2010 erneut ein Bedeutungsverlust der Implikationen zugunsten der Innovationen feststellen. Dabei fehlen sowohl in den durch die PCAST verfassten Evaluationen der NNI in den Jahren 2010 und 2012 als auch in derjenigen der NRC aus dem Jahr 2013 Implikationsthemen wie Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsaspekte nahezu vollständig (siehe Kapitel 2.3.5). Stattdessen liegt der Fokus bei Themen wie Technologietransfer, Organisation und Koordination der Initiative über die verantwortlichen Ämter (PCAST 2010; PCAST 2012). Dabei empfiehlt der NRC-Bericht eine Professionalisierung der Abstimmung, der Transparenz und der Kommunikation zwischen den involvierten Forschern, Ämtern und Forschungsinstituten (NRC 2013).

2.3.8 Abschätzung durch Umwelt-, Gesundheits- und Arbeitsschutzbehörden

Mit dem zentralen Fokus der mittleren Phase des Abschätzungsdiskurses auf EHS-Implikationen werden Umwelt-, Gesundheits- und Arbeitsschutzbehörden — hier auch als Vorsorgebehörden bezeichnet —zentral angesprochen. Im US-amerikanischen Diskurs stehen hauptsächlich Ämter wie die Umweltbehörde (Environmental Protection Agency, EPA), die Nahrungs- und Arzneimittelbehörde (Food and Drug Administration, FDA) und die beiden Arbeitssicherheitsbehörden (National Institutes of Occupationaly Safety and Health, NIOSH und OSHA Occupational Safety and Health Administration) im Zentrum des Abschätzungsdiskurses über potenzielle Implikationen. Gemäß Arbeitsschutzgesetz (Occupational Safety and Health Act) liegt die Regulierungsautorität bei der OSHA, während

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

die Forschungskompetenz bei der NIOSH angesiedelt ist.[46] Die Aufgabe der OSHA liegt also im Setzen von Standards für die Arbeitsplatzexposition bei chemischen Substanzen und diejenige der NIOSH in der Durchführung der dazu notwendigen Grundlagenforschung, die sie in Abstimmung mit der OSHA festlegt (P.L. 91-596 1970).

Vergleichbar zu den Beratungsgremien, identifizieren auch die Vorsorgebehörden Forschungsbedarf im Bereich EHS. Im Unterschied zu beispielsweise den deutschen Vorsorgebehörden — welche ihre Forschungsinitiativen mit dem Forschungs- und Bildungsministerium koordinieren und über dieses finanzieren lassen müssen — können die amerikanischen Behörden diese Forschung eingenständig initiieren und finanzieren. Die NIOSH gründet beispielsweise im Jahr 2004 ein Forschungszentrum im Bereich der Nanotechnologie. Das Nanotechnologieforschungszentrum publiziert in der Folge für die NIOSH eine Reihe von Studien zur Abschätzung des aktuellen Wissensstandes über potenzielle Gefahren synthetischer Nanomaterialien, wie der Exposition von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern durch nanoskalige Partikel und der generellen Arbeitsplatzsicherheit.[47] In ihren Berichten gelangt die NIOSH übereinstimmend mit den meisten wissenschaftsbasierten toxikologischen Studien zur Ansicht, dass Nanomaterialien ein Gefahrenpotenzial für die menschliche Gesundheit aufweisen. Zudem empfiehlt die Behörde angesichts der nachgewiesenen Gefahren, einen risikobasierten Regulierungsansatz zu prüfen.[48]

Im Unterschied zum Diskurs in den anderen untersuchten Ländern spielen im US-amerikanischen Nanotechnologiediskurs neben Arbeitssicherheitsfragen auch Fragen nach der fachlichen Ausbildung von Arbeitskräften eine wesentliche Rolle. Dazu werden in verschiedenen Abschätzungsdokumenten neben der Beurteilung der Arbeitssicherheit und Empfehlun-

46 Der NIOSH als Behörde ohne eigene Regulierungsautorität ist es lediglich möglich, Empfehlungen für eine bestimmte Stehtartsetzung abzugeben. Die Entscheidung über deren Umsetzung liegt bei der OSHA (Marchant, et al. 2007, 199).

47 Dabei schlägt sie Maßnahmen für die Reduktion der Exposition an Arbeitsplätzen und Wegleitungen zum sicheren Umgang mit Nanomaterialien vor (NIOSH 2007; NIOSH 2008; NIOSH 2009; NIOSH 2013).

48 Auch publiziert sie Forschungsstrategien und Evaluationen der dabei erzielten Fortschritte. Die Forschungsschwerpunkte für die Jahre 2009–2012 werden in den Bereichen toxikologische Forschung, langfristige Gesundheitseffekte von Kohlenstoffnanoröhrchen, und bei berufsbedingter Expositionen von Titandioxidnanopartikel gelegt (NIOSH 2010; NIOSH 2014a; NIOSH 2014b).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

gen zu ihrer Gewährleistung wiederholt auch solche bezüglich einer spezifischen inhaltlichen Ausbildung von Arbeitskräften im Bereich der Nanotechnologie abgegeben. Diese Forderung wird in erster Linie im Kontext des Erhalts und der Steigerung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der US-amerikanischen Nanotechnologieentwicklung begründet. Dies geschieht im Rahmen von Initiativen, wie die im Jahr 2004 vom Wettbewerbsfähigkeitsrat (Council on Competitiveness) initiierte Innovationsinitiative (Innovate America Initiative). Die Forderung findet sich auch in Berichten, wie in demjenigen des NRC (2007) und in Gesetzen, wie dem im Jahr 2007 verabschiedeten Wettbewerbsgesetz (America Competes Act). Dieses Gesetz regelt eine neue Strategie der staatlichen Investitionen in die natur- und ingenieurwissenschaftliche Ausbildung und in die berufliche Weiterbildung in Ergänzung zu den Mitteln der NNI (P.L. 110-69 2007).

Die Lebensmittel- und Arzneimittelbehörde FDA identifiziert ebenfalls Forschungsbedarf im Bereich Umwelt, Gesundheit und Sicherheit. Sie setzt dazu eine Koordinationsgruppe für die Nanotechnologie (Nanotechnology Task Force) ein. Diese publiziert eine Rechtsanalyse der Nanotechnologie im Rahmen der existierenden Regelwerke (Alderson, et al. 2007).[49] Der Bericht der FDA Interessensgruppe wird in den Interviews als differenziert und ausgewogen bewertet und es fällt auf, dass der regulatorische Umgang der FDA mit Nanomaterialien im Abschätzungsdiskurs weniger kritisiert worden ist, als dies beispielsweise bei der EPA der Fall gewesen ist. Ein Interviewpartner des Wilson-Zentrums beobachtet bei der FDA einen wissenschaftlichen Ansatz, mit diesen Fragen umzugehen:

> „Es war ein guter Bericht, der aus wissenschaftlicher Perspektive synthetische Nanomaterialien unterscheidet, ihre potenziellen Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltaspekte untersuchte und daraus die Konsequenzen für die FDA ableitete." (Nanotechnologieverantwortlicher, Woodrow Wilson International Center for Scholars, 15. Januar 2008, Übersetzung der Autorin).

49 In diesem Bericht wird die Schaffung einer Interessengruppe angekündigt, die jedes Quartal mit Verantwortlichen der verschiedenen zuständigen FDA-Stellen die Abschätzung und Regulierung nanospezifischer Produkte und Substanzen koordiniert und kommuniziert. Der Bericht fordert zudem verstärkte Anstrengungen zur Identifikation von Nanomaterialienquellen, ihrer Ausbreitungswege in der Umwelt und der Probleme, die Nanomaterialien für die menschliche Gesundheit, für Tiere und Pflanzen aufwerfen. Zudem fordert die FDA vermehrt Forschung, die aufzeigt, wie diese Probleme entschärft oder vermieden werden können (Alderson, et al. 2007).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Für die Industrie hat die FDA Anleitungen zum sicheren Umgang mit Nanomaterialien in den verschiedenen Produktkategorien und über den gesamten Produktlebenszyklus veröffentlicht. Diese Berichte enthalten unverbindliche Empfehlungen und sind teilweise auch in Kooperation mit regierungsexternen Akteuren wie den Branchenverbänden und dem Wilson-Zentrum verfasst worden. Dabei hat die FDA als eine der wenigen US-amerikanischen Behörden Anspruchsgruppen in ihre Abschätzungsaktivitäten eingebunden. Wie ein Interviewpartner des Wilson-Zentrums erläutert, hat er bei der FDA eine grundsätzliche Offenheit erlebt, solche Fragen mit unterschiedlichen Anspruchsgruppen zu erarbeiten:

> „Gemeinsam mit der FDA und einer Gewerkschaft untersuchten wir die Anwendung der Nanotechnologie bei der Lebensmittelproduktion. Wir entwickelten verschiedene theoretische Fallstudien. So modellierten wir beispielsweise den Zulassungsprozess einer Firma. Wir untersuchten auch die Perspektive der FDA und die Art der Information, die sie vom Hersteller benötigt. Das ist ein Bereich, in welchem die FDA mit verschiedenen Anspruchsgruppen zusammenarbeitet, um das System zu testen und herauszufinden, wo die Probleme liegen und hoffentlich auch, wie sie zu lösen sind." (Nanotechnologieverantwortlicher, Woodrow Wilson International Center for Scholars, 15. Januar 2008, Übersetzung der Autorin).

Im Gegensatz zur EPA ist die FDA also im Abschätzungsdiskurs weniger stark mit kritischen Stimmen konfrontiert worden. Ebenfalls im Unterschied zur EPA kooperiert die FDA mit unterschiedlichen Anspruchsgruppen. Dabei wendet sie auch partizipatorische Ansätze zur Einbindung der Zivilgesellschaft an (siehe Kapitel 4). Dennoch wird auch die FDA kritisiert. Dies geschieht insbesondere wegen der fehlenden Weiterführung der im Task-Force-Bericht (Alderson, et al. 2007) zugesagten wissenschaftlichen Analyse der potentiellen Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsimplikationen der ihre regulatorische Autorität betreffenden Nanomaterialien.

Die US-amerikanische Umweltbehörde (EPA) schaltet sich nach dem Jahr 2004 in den Abschätzungsdiskurs um die Nanotechnologie ein. Durch die vermeidungsorientierte Regulierungskultur des US-amerikanischen Umweltrechts, die darauf basiert, dass lediglich bei wissenschaftlich nachgewiesenen Schäden regulatorische Aktivitäten ergriffen werden, liegt der Fokus der EPA hier hauptsächlich bei wissenschaftlichen Studien. Zudem ist ihr Wissenschaftsrat an der Einsetzung der behördenübergreifenden Arbeitsgruppe IWGN beteiligt, der Anwendungen als auch bei den Implikationen. Einleitend (siehe Kapitel 2.2.4). Aus der Zusammenarbeit der EPA mit der IWGN entsteht im Jahr 2007 ein Weißpapier (EPA 2007). Neben

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Empfehlungen für ein Risikomanagement von Nanomaterialien gibt dieses auch eine Einschätzung der regulatorischen Situation ab. Die Autoren geben Hinweise zur Vermittlung von wissenschaftlichen Aspekten der Nanotechnologie an Anspruchsgruppen und an die Öffentlichkeit ab. Da die US-amerikanischen Vorsorgebehörden im Gegensatz zu beispielsweise denjenigen in Deutschland ein Budget für Forschung haben, liefert das Arbeitspapier auch einen Überblick über den wesentlichen Forschungsbedarf. Zudem erläutert der Bericht wie sich die Einschätzung der Nanotechnologie durch die EPA gewandelt hat. Hat die EPA diese früher als eine futuristische Idee wahrgenommen, sieht die EPA nun einen dringenden Handlungsbedarf:

> „Für die EPA hat sich die Nanotechnologie von einer zu verfolgenden futuristischen Idee zu einem aktuellen Thema entwickelt, das behandelt werden muss." (EPA 2007, 1, Übersetzung der Autorin).

Durch ihre Defutrisierung wird die Nanotechnologie für die EPA also zu einem realen Problem, um das sie sich kümmern muss. Die EPA publiziert in der Folge verschiedene Forschungsstudien, welche die substanzspezifische Toxizität behandeln.[50] Zudem hat sie ein freiwilliges Datenmeldesystem, das Nanomaterial Stewardship Program (EPA 2008) eingesetzt, das sie nach Abschluss in einem Abschätzungsbericht evaluiert hat (EPA 2009, siehe dazu auch Kapitel 3.3.2).

2.3.9 Regulierungsfragen und EHS-Forschungsbedarf

Wie in den anderen untersuchten Ländern sind neben den Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen auch Regulierungsfragen ein wichtiges Thema im US-amerikanischen Abschätzungsdiskurs. Darin ist unter anderen die Regierungsstelle für Haftungsfragen (GAO) bedeutsam. Diese hat verschiedene Studien zur Forschung und zur regulatorischen Behandlung von nanotechnologiebezogenen Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen veröffentlicht. Neben der Abschätzung gibt die GAO auch Empfehlungen ab, wie beispielsweise Hinweise an die EPA, wie sie die Nanotechnologie regulieren soll. In ihren ersten Berichten aus dem Jahr 2008 empfiehlt die GAO der Wissenschaftspolitischen Behörde (OSTP), die in die Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung involvierten Vorsorgebe-

50 Siehe dazu beispielsweise (EPA 2005; EPA 2012a; EPA 2012b).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

hörden verstärkt in der Kommunikation ihrer diesbezüglichen Erkenntnisse zu unterstützen (GAO 2008a; GAO 2008b).

Spezifisch im US-amerikanischen Diskurs fällt auch die direkte Kritik auf, die an der Umweltbehörde ausgeübt wird (siehe Kapitel 3.3.2). So kritisiert die GAO die von der EPA im Umgang mit potenziellen Risiken von Nanomaterialien ergriffenen Maßnahmen als ungenügend. Zudem stellt sie fest, dass in der EPA kaum Wissen über die toxikologischen Eigenschaften und Auswirkungen von Nanomaterialien vorhanden ist und dass auch kaum Aktivitäten ergriffen werden, sich dieses Wissen anzueignen. Zudem empfiehlt sie der EPA, Nanomaterialien als neue Substanzen zu regulieren und von den Herstellern mehr Gesundheits- und Sicherheitsinformationen zu verlangen (GAO 2010). Im Jahr 2012 empfiehlt die GAO dem OSTP den Forschungsbedarf für EHS zu ermitteln, diese Erhebung zu veröffentlichen und die mit dieser Forschung verbundenen Kosten abzuschätzen. Dabei zeigt sich auch hier, der im Kapitel 2.3.7 beschriebene Trend, dass sich der Fokus nach dem Jahr 2012 von den Implikationen wieder zurück zu den Innovationen verschiebt. So behandelt der auf einem durch die GAO durchgeführten Anspruchsgruppenforum basierende Bericht aus dem Jahr 2014 vergleichbar zu denjenigen der (PCAST 2012) und der (NRC 2013) verstärkt Visionen und Fragen der internationalen Konkurrenzfähigkeit. Wie das nachfolgende Zitat zeigt, liegen diese visionären Abschätzungen nicht weit von denjenigen im Zusammenhang mit den anfänglichen ‚Frontier'-Diskursen aufgebrachten Themen entfernt:

> „Die Teilnehmer des Forums beschrieben die Nano-Produktion als einen zukünftigen Megatrend, in Analogie zur digitalen Revolution mit entsprechenden, wenn nicht intensiveren Auswirkungen auf die Gesellschaft und die Wirtschaft. So gehen sie von einem weiteren wissenschaftlichen Durchbrch aus, der neue Entwicklungen in den Ingenieurswissenschaften und im Herstellungssektor beschleunigt und den internationalen Wettbewerb intensiviert." (GAO 2014, Übersetzung der Autorin).

Daneben fordert die GAO aber auch weiterhin die Intensivierung der EHS-Forschung. Zudem sollen Standards für Messungen und die Nomenklatur festgelegt werden, um die mit Nanomaterialien einhergehenden Risiken besser zu verstehen. Auch soll ein Netzwerk der beteiligten Forschungsgruppen gegründet werden (GAO 2014).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

2.3.10 Regierungsexterne Abschätzungsinitiativen

Im Jahr 2005 hat die US-amerikanische Regierung die staatliche Förderung der nanotechnologischen Forschung und Entwicklung erneut stark ausgebaut und dabei auch Gelder für die Implikationsforschung versprochen. Neben der staatlichen Forschungsförderung ist auch eine Fülle an privaten und nicht-profitorientierten Initiativen entstanden.[51] Diese zielen darauf ab, die Nanotechnologieentwicklung zu fördern, abzuschätzen und potenzielle Implikationen zu untersuchen. Solche Initiativen umfassen beispielsweise die Gründung eines Prognoseinstituts (Foresight Nanotech Institute), das vorteilhafte Anwendungen der Nanotechnologie voranbringen möchte. Eine Initiative am Zentrum für verantwortungsvolle Technologieentwicklung (Centre for Responsible Technology) hat sich zum Ziel gesetzt, ein Bewusstsein für die Vorteile, die Gefahren und die Optionen einer verantwortungsvollen Verwendung der Nanotechnologie zu schaffen. Das am Wilson-Zentrum angesiedelte Nanotechnologieprojekt (Project on Emerging Nanotechnologies, PEN),[52] verschreibt sich einer umfassenden Abschätzung der Nanotechnologie. Zudem sollen Risiken minimiert und die Öffentlichkeit in Entscheidungsfindungsprozesse miteinbezogen werden, um so eine vorteilhafte Entwicklung zu ermöglichen.[53] Wie eine in dieses Projekt involvierte Interviewpartnerin des Wilson-Zentrums erläutert, liegt ihr Fokus hauptsächlich auf Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen und weniger bei sozialen oder ethischen Implikationen:

> „Unser Schwerpunkt liegt bei den Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsaspekten. So widmen wir uns eher diesen technischen Themen und der Frage, wie die Regierung mit diesen Themen umgeht. Wir behandeln weniger die sozialen Implikationen. Wir arbeiten zur öffentlichen Akzeptanz und ein bisschen zu ethischen Fragen, aber dies ist nicht unser Hauptinteresse." (Nanotechnologieverantwortliche, Woodrow Wilson International Center for Scholars, 15. Januar 2008, Übersetzung der Autorin).

---

51 Im Jahr 2007 beteiligen sich sechsundzwanzig Behörden bzw. nationale Ämter an der NNI.

52 Das Woodrow Wilson International Center for Scholars wird in Erinnerung an den ehemaligen US Präsidenten Woodrow Wilson im Jahr 1968 durch ein Mandat des Kongresses eingerichtet. Das Zentrum finanziert sich zu einem großen Teil aus öffentlichen Geldern (siehe http://www.wilsoncenter.org 04.03.14).

53 Siehe dazu http://www.nanotechproject.org (04.03.14).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Wie ein Kollege von ihr erläutert, liegt das zentrale Anliegen des Wilson-Zentrums und der das Projekt finanzierenden Stiftung darin, die Thematik frühzeitig aufzugreifen, bevor sich Konflikte abzeichnen:

> „Dieses Projekt war effektiv eines derjenigen, das die Thematik sehr früh aufgriff. Wir taten dies, ohne darauf zu warten, dass sich irgendwelche Konfliktsituationen entwickelten." (Leitungsmitglied, Woodrow Wilson International Center for Scholars, 4. März 2008, Übersetzung der Autorin).

Mit seinem Nanotechnologieprojekt hat sich das Wilson-Zentrum im Abschätzungsdiskurs zeitlich früh als Expertenorganisation positioniert. Zudem betont der Interviewpartner die Bedeutung der räumlichen Nähe zu den nationalen politischen Institutionen. So können seine Kollegen ihre Erkenntnisse regelmäßig im Kongress vorstellen und Kontakte mit den politischen Gremien und Regierungsmitgliedern pflegen:

> „Wir haben in den letzten zwei Jahren fünfmal vor dem Kongress ausgesagt. Wir sind hier in Washington und können ein Taxi nehmen und Kongressabgeordnete innerhalb von fünf oder zehn Minuten treffen. Die Fähigkeit, effektiv nahe an der Politik zu sein, macht einen großen Unterschied — gegenüber den Kollegen, die in den Universitäten sitzen, wo sie gute Arbeit leisten mögen. Aber oftmals ist es ziemlich schwierig, diese mit der Politik zu verbinden." (Leitungsmitglied, Woodrow Wilson International Center for Scholars, 4. März 2008, Übersetzung der Autorin).

Im Rahmen des PEN-Projektes sind auch Regulierungsfragen diskutiert worden und ein im Jahr 2006 publizierter Bericht hat mögliche regulatorische Ansätze aufgezeigt. Mit dem Fokus auf EHS-Fragen von Nanomaterialien wird darin die Schaffung eines eigenen Gesetzes für die adäquate Behandlung von Nanotechnologierisiken empfohlen (vgl. Davies 2006). Ein im Jahr 2007 ebenfalls im Rahmen des Nanotechnologieprojektes publizierter Bericht untersucht die Frage nach einer adäquaten Regulierung des Lebenszyklusendes von Produkten, die Nanomaterialien enthalten. Der Bericht gibt insbesondere der EPA eine Reihe von Empfehlungen ab, wie diese Fragen der verbesserten gesetzlichen Berücksichtigung der Nanotechnologie sicherstellen kann (vgl. Davies 2006). Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen stellen sich auch in der im Jahr 2009 vom Institut für Umweltrecht (Environmental Law Institute, ELI) publizierten und von der Europäischen Union finanzierten Studie. Diese vergleicht die regulatorische Situation in den Vereinigten Staaten mit derjenigen der Europäischen Union und zeigt Anknüpfungspunkte einer US-amerikanischen Nanotechnologieregulierung auf (vgl. Breggin, et al. 2009).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

2.3.11 Vereinigte Staaten: Innovationen und ausgewählte Implikationen

Der US-amerikanische Abschätzungsdiskurs zeichnet sich durch die prominente Rolle aus, die Exponenten aus den Natur- und Ingenieurswissenschaften, wie Eric K. Drexler, Richard Feynman, Richard Smalley und Mihail Roco spielen. Durch deren Personifizierung wird die Nanotechnologie historisch und visionär untermauert. Andererseits sind — wie sich das auch in den anderen Ländern zeigen wird — insbesondere die in die Entwicklung der NNI involvierten Innovations- und Vorsorgebehörden involviert. Bei den Innovationsbehörden handelt es sich in erster Linie um die in die NNI eingebundenen Behörden, welche hauptsächlich die Wissenschaft, die Technologie und den Handel unterstützen, wie das Handelsministerium (DOC), das Verteidigungsministerium (DOD), das Energieministerium (DOE), das Justizministerium (DOJ), das auswärtige Amt (DOS), die Raumfahrtsbehörde (NASA), die nationale Wissenschaftsförderungseinrichtung (NSF) und weitere. Bei den Vorsorgebehörden handelt es sich um solche, die sich mit den Umwelt- und Gesundheitsaspekten befassen, wie die ebenfalls in die NNI involvierten EPA, FDA, OSHA und NIOSH.

Eine wichtige Rolle im Abschätzungsdiskurs spielen die von der Regierung spezifisch für die Abschätzung der Nanotechnologie und die Evaluation der NNI eingesetzten Expertengruppen, wie das NNCO, die in die NSET umbenannte IWGN und die NEHI-Arbeitsgruppe. Diese fokussieren hauptsächlich auf Innovationen, Forschung, Entwicklung, die Wettbewerbsfähigkeit und am Rande auch Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen. Eines der Gremien, die NEHI, ist spezifisch für die Behandlung von Umwelt- und Gesundheitsfragen eingesetzt worden.

Ebenfalls im Diskurs aktiv sind bereits bestehende Expertenräte und Beratungsgremien der Regierung wie der NSTC, NNCO und das prominent in die Evaluation der NNI involvierte PCAST. Diese Expertenräte und Beratungsgremien setzen sich in den Vereinigten Staaten hauptsächlich aus Experten aus der Wissenschaft, der Politik und der Industrie zusammen. So zeigt sich hier — im Unterschied zu den europäischen Ländern, in welchen in solchen Gremien ein breiteres Akteursspektrum vertreten ist — das Dispositiv, Expertise exklusiv zu behalten, das heißt diese im engeren Rahmen von Wissenschaft und Industrie zu belassen. Bedeutsam sind auch regierungsexterne wissenschafts- und politiknahe Zentren wie das Center for Biological and Environmental Nanotechnology (CBEN) an der Rice Universität und das Wilson Zentrum.

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Thematisch fällt in den Vereinigten Staaten die starke Fokussierung auf Visionen auf. Dabei werden Ideen einer fundamentalen Umgestaltung der meisten gesellschaftlichen Bereiche zum Vorteil aller und die US-amerikanische Vorherrschaft im internationalen Wettbewerb flächendeckend vertreten. In keinem der untersuchten Länder haben Visionen und damit verknüpft das Dispositiv der wissensbasierten Ökonomie eine derart konstitutive Rolle gespielt, wie in den Vereinigten Staaten. Ebenfalls als spezifisch für den US-amerikanischen Diskurs zeigt sich, dass die regierungsinternen Abschätzungs- und Beratungsgremien zu einem wesentlichen Teil Forschungs-, Entwicklungs-, Innovations- und Wettbewerbsfragen behandeln.

In den Jahren 2003–2005 verschieben sich die Themen des US-amerikanischen Abschätzungsdiskurses — wie sich dies auch international beobachten lässt — von Innovationen hin zu potenziellen nachteiligen Implikationen. Dabei findet diese Fokusverschiebung zu den Implikationen im Sinne von Risiken, Gefahren oder nachteiligen Auswirkungen einerseits durch die breite mediale Diskussion von dystopischen nanotechnologischen Visionen wie molekularen Assemblern und den damit verknüpften grey goo Szenarien statt. Andererseits hat die intensive Euphorierhetorik auch die Aufmerksamkeit von Umweltorganisationen auf die Nanotechnologie gelenkt. Deren Bedenken haben anfänglich weniger die nach dem Jahr 2004 zentral im Fokus der Implikationsdiskurse stehenden Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen fokussiert. Vielmehr sind wissenschafts-, wirtschaftspolitische, soziale und ethische Aspekte im Vordergrund gestanden. Nach dem Jahr 2004 sind in den Vereinigten Staaten — ebenso wie in Europa — potenziell nachteilige Implikationen und dabei insbesondere Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen (EHS), wie auch solche nach der Regulierung ins Zentrum des Interesses gerückt.

Die im US-amerikanischen Abschätzungsdiskurs beobachteten *Praktiken* zeigen sich in den drei Dispositiven 1) Innovationsorientierung, 2) Einsetzen von Evaluations- und Expertengremien und 3) Etablieren von Begleitforschung. Als *Innovationsorientierung* wird hier das Dispositiv bezeichnet, die Nanotechnologie in einer visionären und wissensbasierten Rhetorik zu prägen, wie dies im Rahmen der NNI der Fall gewesen ist. In deren Rahmen sind hohe Summen öffentlicher Gelder in die Nanotechnologieforschung investiert worden und im Sinne des Innovations-Dispositivs sind selbst potenzielle nachteilige Implikationen in vorteilhafte und nutzenstiftende Innovationen für die Gesellschaft umgedeutet worden. Eine ähnliche Umdeutung lässt sich auch im Diskurs um die Arbeitssicherheit zeigen: Statt die Frage nach potenziellen Gesundheitsrisiken am

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Arbeitsplatz wird im US-amerikanischen Diskurs öfters diejenige nach der spezifischen Ausbildung von Fachkräften für die nanotechnologische Forschung und Entwicklung verhandelt.

Das Einsetzen von nanotechnologiespezifischen *Evaluations- und Beratungsgremien* umfasst hier die im Kontext der NNI von den zuständigen Behörden eingesetzten und konsultierten Abschätzungs- und Beratungsgremien. Diese evaluieren die Nanotechnologieinitiative hauptsächlich bezüglich Forschungs-, Entwicklungs-, Innovations- und Wettbewerbsfragen. Dennoch sind auch einzelne kritische Studien entstanden. So wirft beispielsweise die Regierungsstelle für Haftungsfragen (GAO) der Regierung und den zuständigen Behörden, insbesondere der EPA ein direktes Versagen in der Behandlung von toxikologischen Fragen und EHS-Risiken vor. Diese, in einem Abschätzungsbericht einer Behörde explizit adressierte Kritik, stellt eine Ausnahmeerscheinung im US-amerikanischen Diskurs dar, in dem ansonsten weitgehend euphorisch und unterstützend formulierte Behördenstudien erschienen sind. Auch in den anderen untersuchten Ländern finden sich in von Behördenstellen verfasste Studien keine derart expliziten Kritiken. Solche werden dort eher von regierungsexterner Seite vorgebracht.

Das *Etablieren von Begleitforschung* erfolgt durch die Einführung spezifischer Forschungsprogramme und durch die Finanzierung von einzelnen Projekten und Studien. Toxikologische Studien werden dabei insbesondere durch die Vorsorgebehörden in Auftrag gegeben und von ihnen teils auch selbst durchgeführt. Die Forschungsaktivitäten in den Vorsorgebehörden haben mit der politischen Kultur der Vereinigten Staaten zu tun, in welcher die Ämter beispielsweise im Unterschied zu denjenigen in Deutschland über eigene Forschungsmittel verfügen. Neben der Finanzierung von Forschungsstudien setzen die Vorsorgebehörden auch weitere, teils unterschiedliche Strategien ein. So etabliert die Arbeitssicherheitsbehörde NIOSH ein eigenes Forschungszentrum für die Nanotechnologie. Die Lebensmittel- und Arzneimittelbehörde FDA setzt eine Arbeitsgruppe (Taskforce) ein und die Umweltbehörde EPA publiziert ein Arbeitspapier (Whitepaper) und verschiedene Forschungsartikel zur Toxizität einzelner Nanomaterialien. Zudem hat sie ein freiwilliges Datenmeldeverfahren etabliert (siehe Kapitel 3.3).

Die Praxis der TA hat im US-amerikanischen Nanotechnologiediskurs ihre Bedeutung vollständig verloren. Die von der Regierung im Jahr 1972 eingesetzte Geschäftsstelle für Technikfolgenabschätzung, das OTA, hat zwar eine erste Folgeabschätzung eines nanotechnologischen Themas zeit-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

lich vergleichsweise früh verfasst, nämlich bereits Anfang der 1990er Jahre (OTA 1991). Durch seine kurz darauf erfolgte Auflösung ist das OTA als Akteur jedoch bereits vor dem eigentlichen Einsetzen des Nanotechnologiediskurses von der Bildfläche verschwunden. Abgelöst worden ist das OTA in seiner Rolle als Folgenabschätzungsinstanz durch regierungsexterne Organisationen und Initiativen, wie diejenige des Nanotechnologieprojektes am Wilson-Zentrum. Dadurch hat sich die Expertise der Technikfolgenabschätzung von der Politik in den regierungsexternen Bereich verschoben.

Der thematische Fokus der Begleitforschung hat sich im Verlauf des US-amerikanischen Nanotechnologiediskurses verschoben. So hat die NNI ihren Implikationsforschungsschwerpunkt anfänglich auf die seit dem Genomprojekt aus der US-amerikanischen Spitzentechnologieforschungsförderung nicht mehr wegdenkbaren ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen (ELSI) gesetzt. Dabei ist im Rahmen der NNI ein ELSI-Schwerpunkt etabliert worden. Nachdem jedoch verstärkt die Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsbedenken (EHS) ins Zentrum der Aufmerksamkeit geraten sind, ist im Rahmen der NNI auch für diesen Schwerpunkt ein Forschungsprogramm etabliert worden. Dabei bleiben jedoch ethische, rechtliche und insbesondere auch soziale Aspekte trotz des verstärkten Fokus auf EHS im US-amerikanischen Abschätzungsdiskurs nach wie vor ein wichtiges Thema. Dies zeigt sich auch an den im Rahmen der NNI neu gegründeten Forschungszentren. Deren Aufgabe liegt in der Untersuchung der sozialen Implikationen.

Dennoch wird die im Rahmen des NNI etablierte Implikationsforschung als nicht ausreichend kritisiert und die vergleichsweise marginale Berücksichtigung und gesetzliche Behandlung von EHS-Fragen wird im US-amerikanischen Diskurs wiederholt thematisiert. Hier wird auch von einer Regulierungslücke gesprochen. Diese Lücke versuchen regierungsexterne Akteure mit Studien und eigenen Initiativen, wie das Wilson-Zentrum mit seinem Nanotechnologieprojekt zu besetzen. Daneben zeigt der US-amerikanische Abschätzungsdiskurs jedoch auch eine starke Fokussierung auf potenziell förderliche Anwendungen der Nanotechnologie. Nach dem Jahr 2010 findet sich in verschiedenen Abschätzungsstudien, vergleichbar zu den Anfängen des Diskurses, erneut eine verstärkte Konzentration auf ökonomische, wettbewerbliche und visionäre Anwendungen, im Sinne des Innovationsdispositivs.

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

2.4 Europäische Union: Innovationen und Implikationen in Strategie und Aktionsplan

Die Analyse des Abschätzungsdiskurses auf der Ebene der Europäischen Union zeigt im Unterschied zu der visionären Rhetorik desjenigen der Vereinigten Staaten, eine ausgesprochene Gegenwartsorientierung. Dabei liegt der zentrale thematische Fokus bei den Regulierungsfragen. Der Diskurs wird hauptsächlich innerhalb der vorgesehenen Institutionen wie der Kommission und dem Parlament geführt und es werden offizielle und formalisierte Praktiken und Kommunikationswege wie die Mitteilung und die Resolution angewendet. Ebenfalls bedeutsam ist die Konsultation von Expertengremien. Im Unterschied zu den untersuchten Mitgliedsstaaten und den Vereinigten Staaten sind auf Unionsebene jedoch keine nanotechnologiespezifischen Gremien neu eingesetzt worden. Vielmehr werden bestehende Kommissionen und Ausschüsse konsultiert, die für die jeweils verhandelte Thematik, wie Ethik, Gesundheitsrisiken oder Konsumentensicherheit zuständig sind. Bei diesen Gremien handelt es sich vergleichbar zu denjenigen in den USA um Expertengremien, in denen hauptsächlich Fachpersonen aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft vertreten sind.

2.4.1 Integration von Implikationen in Strategie und Aktionsplan

Obwohl verschiedene europäische Länder seit den 1980er und den 1990er Jahren nanotechnologische Forschung fördern, sind erste Publikationen mit Analysen und Abschätzungen der Nanotechnologie auf Unionsebene im Unterschied zur Länderebene (Deutschland, Großbritannien) und den Vereinigten Staaten, zeitlich vergleichsweise spät entstanden. So hat die Europäische Kommission im Jahr 2004 eine Nanotechnologiestrategie und im darauffolgenden Jahr den Nanotechnologie-Aktionsplan 2005–2009 publiziert (COM 2004a; COM 2005a). Diese Dokumente lassen sich, wie die meisten nach dem Jahr 2000 entstandenen nationalen Initiativen, als Antwort auf die US-NNI und den damit losgetretenen internationalen Wettbewerb um die Vorreiterrolle in Forschung, Entwicklung und Innovation lesen (vgl. Lacour 2010). In beiden Dokumenten werden neben den Innovationen auch die Implikationen behandelt. Dies kann auf ihr zeitlich vergleichsweise spätes Erscheinen in den Jahren 2004–2005 zurückgeführt werden, als der Diskurs seinen Fokus auch international bereits auf die Implikationen verschoben hat. Zudem hat möglicherweise auch die Kon-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

stellation der für die Nanotechnologie zuständigen Generaldirektionen eine Rolle gespielt. So sind neben den Generaldirektionen Forschung & Innovation und Unternehmen & Industrie auch diejenige für Umwelt und die für Gesundheit & Verbraucher zuständig. In ihrer Mitteilung zur Nanotechnologiestrategie listet die Kommission sieben für die Europäische Union zentrale Punkte auf, wovon mindestens zwei explizit Implikationen ansprechen:

1) Forschung und Entwicklung
2) Exzellenzpools
3) interdisziplinäre Ausbildung
4) Technologietransfer
5) soziale Aspekte
6) Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltrisiken
7) internationale Kooperation

Im Aktionsplan wird deren Umsetzung erläutert. Zudem werden unter den ‚sozialen Aspekten' (Punkt 5) auch ethische Aspekte thematisiert und es wird die Auffassung vertreten, dass die partizipative Einbindung von Anspruchsgruppen als Voraussetzung für die Technikakzeptanz unabdingbar ist (COM 2005a).

Vergleichbar mit der Haltung in den Vereinigten Staaten wird der Nanotechnologie auch in Europa eine hohe strategische Bedeutung beigemessen. Als führendes Forschungs- und Innovationsgebiet soll sie direkt zur Erhöhung der Prosperität der Mitgliedsstaaten beitragen und als eine zentrale Zukunftstechnologie zum Erhalt und zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Union und deren Verankerung als führende wissensbasierte Ökonomie beitragen. Daher wird die nanotechnologische Forschung auf Unionsebene als zentrale Anwendung der Lissabonverträge gesehen und zur Erreichung dieser Ziele vorangetrieben (vgl. Lacour 2010). Vergleichbar mit der US-amerikanischen NNI liegt das zentrale Thema der europäischen Strategie und des Aktionsplans in den Bereichen Forschung und Entwicklung. So behandeln die Strategie und der Aktionsplan in erster Linie Aspekte, wie die Ermöglichung von Spitzenforschung und -entwicklung, sowie günstige Konditionen für den Technologietransfer, Innovationen und die Förderung kleiner und mittlerer Unternehmen:

> „Die europäische Spitzenforschung im Bereich der Nanowissenschaften muss letztlich in wirtschaftlich tragfähige Produkte und Verfahren umgesetzt werden. Die Nanotechnologie zeichnet sich als einer der aussichtsreichsten und sehr rasch expandierenden FuE-Bereiche ab, der neue Impulse im Hinblick

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

> auf die dynamischen wissensorientierten Ziele von Lissabon verleihen kann. Entscheidend ist jedoch die Schaffung günstiger Voraussetzungen für Innovation, insbesondere in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)." (COM 2004b, 3).

Zudem sind im Unterschied zu der US-amerikanischen NNI potenzielle Implikationen bzw. ‚Risiken', wie auch die ethische und soziale Dimension der Nanotechnologie bereits integraler Bestandteil der europäischen Strategie und des Aktionsplans. So ist die Berücksichtigung der ‚sozialen' Aspekte, die auch ethische mit einschließen, in der Forschung und Entwicklung von Anfang an vorgesehen. Daneben umfasst die europäische Strategie auch den Hinweis auf potenzielle Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltrisiken. Diese sollen durch eine frühzeitige Integration der Risikoabschätzung über den gesamten Produktlebenszyklus vermieden werden. Ebenfalls vermieden werden soll die Kommunikation von Utopien, da diese von realistischen Szenarien ablenken (COM 2004a):

> „Die Nanotechnologie ist sicher und verantwortungsbewusst zu entwickeln. Es gilt, ethische Grundsätze einzuhalten und potenzielle Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltrisiken wissenschaftlich zu untersuchen, auch um eine etwaige Regulierung vorzubereiten. Gesellschaftliche Auswirkungen sind zu prüfen und zu berücksichtigen. Dem Dialog mit der Öffentlichkeit kommt maßgebende Bedeutung zu, da die Aufmerksamkeit auf Fragen von echtem Belang und nicht auf „Science-Fiction-Szenarios" zu lenken ist." (COM 2004b, 3).

Vor der Publikation der europäischen Strategie sind die Nanotechnologie und ihre potenziellen nachteiligen Implikationen nicht im zentralen Fokus der Kommission gestanden, insbesondere nicht in demjenigen der Vorsorgebehörden. Eine Interviewpartnerin aus der Generaldirektion Umwelt, die als die damalige Leiterin des Chemiedepartementes die neue europäische Chemikalienregulierung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung Chemischer Stoffe (Registration, Evaluation Authorisation and Restriction of Chemicals, REACH) federführend etabliert hat, erläutert, dass sie damals zentral mit REACH beschäftigt gewesen ist.[54] So hat erst die Publikation des Royal Society Berichtes im Jahr 2004 ihre

54 REACH ist das Akronym für die englische Bezeichnung *Regulation on Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals* (Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe) (vgl. http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/chemicals/reach/index_de.htm, 31.3.2014).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Wahrnehmung auf die Nanotechnologie und deren potenzielle Risiken gelenkt:

> „In den Jahren 2003 und 2004 waren wir mitten im ersten Entwurf von REACH. Da war ich einfach zu beschäftigt. Es war der britische Royal Society Bericht im Jahr 2004, der unseren Fokus auf die potenziellen Risiken gelenkt hat." (Nanotechnologieverantwortliche, Europäische Kommission, DG Environment, 13. November 2008, Übersetzung der Autorin).

Neben den Umweltrisiken, auf welche die Interviewpartnerin hinweist, spielen im Nanotechnologiediskurs auf Unionsebene insbesondere auch ethische Fragen eine wichtige Rolle.

2.4.2 Ethische Fragen und strategische Evaluation

Wie die US-amerikanische Nanotechnologieinitiative (NNI) wird auch die Umsetzung des europäischen Nanotechnologieaktionsplans regelmäßig evaluiert. So hat die Kommission in den Jahren 2007 und 2009 je einen Implementierungsbericht zum Aktionsplan veröffentlicht (COM 2007a; COM 2009). Themen dieser Evaluationen liegen vergleichbar mit denjenigen der NNI, bei Umsetzungsfragen in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Innovation, Infrastruktur und Exzellenzpools, interdisziplinäre Ausbildung, industrielle Anwendung und damit verbundene Analysen der internationalen Wettbewerbsfähigkeit. Weitere Themen der Evaluation des Aktionsplans liegen bei Fragen nach der internationalen Kooperation, der Integration der sozialen Dimension, EHS und Regulierungsfragen. Zudem thematisieren diese Implementierungsberichte toxikologische Erkenntnisse, die auf eine spezifische Gefährdung der Umwelt der Arbeitsplatzssicherheit und der öffentlichen Gesundheit durch Nanomaterialien hindeuten. Dabei identifiziert die Kommission einen hohen Forschungsbedarf in diesen Fragen (COM 2007a). Weitere Defizite werden hauptsächlich bei privatwirtschaftlichen Investitionen, dem Fehlen interdisziplinärer Infrastruktur und den Schwierigkeiten der Forschenden, ihre ethische Verantwortung wahrzunehmen, identifiziert:

> „In den kommenden Jahren sollten die Aktivitäten konsolidiert werden, wobei die jetzigen Impulse zu nutzen sind und besonderes Augenmerk auf die Entwicklung interdisziplinärer Infrastrukturen gerichtet werden sollte, ebenso auf angemessene Bedingungen für den sicheren und effektiven Einsatz der Nanotechnologie und ein gemeinsames Verständnis für die Verantwortung der Wissenschaftler in einem ethischen Rahmen." (COM 2007b, 2).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Als Reaktion auf diese letzte Feststellung hat die EU-Kommission im Jahr 2008 einen ethischen Verhaltenskodex für verantwortungsvolle Nanotechnologieforschung veröffentlicht (COM 2008a) (vgl. dazu auch Kapitel 3.4.2). Dabei fällt im Vergleich mit den untersuchten Nationalstaaten die hohe Bedeutung auf, welche die Ethik im Abschätzungsdiskurs auf der Unionsebene spielt. So sind im Bereich der Ethik weder in den Vereinigten Staaten noch in Großbritannien oder in Deutschland vergleichbare freiwillige Regulierungsmaßnahmen ergriffen worden.

2.4.3 Regulierungsfragen

Auch wenn sie im Nanotechnologieaktionsplan nicht explizit als Strategie aufgelistet worden sind, stehen Regulierungsfragen im Zentrum des europäischen Abschätzungsdiskurses. Dabei ist insbesondere um Nichtwissensfragen, wie solche nach der gesetzlichen Zuständigkeit und der Implementierung zwischen der Europäischen Kommission und dem Parlament eine Kontroverse entbrannt. Sowohl im Strategiedokument als auch im Aktionsplan vertritt die Kommission die Haltung, dass Fragen der Regulierung einen zentralen Aspekt in der Beurteilung potenzieller Implikationen der Nanotechnologie darstellen. Sie sieht jedoch die Gefahren und Risiken im existierenden Rechtsrahmen als ausreichend abgedeckt. Eine allfällige Regulierung sollte ihrer Meinung nach auf der Basis der bestehenden Regelungen und im Bereich der Implikationen erfolgen (COM 2004a; COM 2005a).

Im Jahr 2008 veröffentlicht die Europäische Kommission ihre in der Strategie und im Aktionsplan angekündigte Regulierungsanalyse der Nanotechnologie. Darin diskutiert sie den bestehenden Rechtsrahmen hinsichtlich seiner Anwendbarkeit auf Nanomaterialien (siehe dazu auch Kapitel 3.3). Wie bereits im Aktionsplan kommt sie auch hier zum Schluss, dass die bestehenden Gesetze, insbesondere die europäische Chemikaliengesetzgebung REACH, die potenziellen Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsimplikationen der Nanotechnologie ausreichend abdecken (COM 2008b). Wie ein Interviewpartner aus der Generaldirektion Umwelt erläutert, ist im Rahmen der Regulierungsanalyse auch eine mögliche Anpassung der existierenden Gesetze geprüft worden:

> „Historisch kommt es aus der Nanotechnologie-Kommunikation von 2004/2005, wo wir einen Aktionsplan für Nanotechnologie in Europa publizierten. Eine der Maßnahmen sah vor, zu untersuchen, in welchem Umfang

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

> die bestehende Regulierung Nanomaterialien oder Nanotechnologien abdeckt. Ausgehend davon, prüften wir, in welchem Umfang die existierende Regulierung angepasst werden muss, um die Bevölkerung und die Umwelt umfassend zu schützen." (Nanotechnologieverantwortlicher, Europäische Kommission, DG Umwelt, 30.10.2008, Übersetzung der Autorin).

Ein Interviewpartner aus der Generaldirektion Forschung erläutert, dass die Kommission keinen Bedarf für eine neue Regulierung sieht. Bestehende Richtlinien sollen jedoch angepasst werden:

> „Die Konklusion der Kommission ist, dass es im Moment keiner neuen Regulierung bedarf. Aber innerhalb der bestehenden Regulierung können bei Bedarf Anpassungen erfolgen. Das ist eine vorläufige Bestandsaufnahme. Irgendwann wird sich ein neuer Regulierungsbedarf zeigen, aber im Moment hat man gesagt, dass die bestehenden Instrumente ausreichen." (Nanotechnologieverantwortlicher, Europäische Kommission, DG Research, 7. Oktober 2008).

Im Jahr 2009 hat das Parlament der Europäischen Union seine Antwort auf die Kommunikation der Kommission zur Abdeckung der Nanotechnologie im existierenden Rechtsrahmen in Form einer Entschließung veröffentlicht (P6_TA 2009). Darin widerspricht das Parlament der Einschätzung der Kommission, dass die Nanotechnologie durch den existierenden Rechtsrahmen abgedeckt ist. Mit Verweis auf die komplexen regulatorischen Herausforderungen der Nanotechnologie fordert das Parlament konkrete, den spezifischen Eigenschaften synthetisch hergestellter Nanomaterialien angepasste gesetzliche Regulierungsschritte (siehe Kapitel 3.3). Ein Vertreter des Europäischen Parlaments äußert seine Besorgnis darüber, dass der bestehenden Regulierung die Werkzeuge fehlen, stoffspezifische Eigenschaften nanoskaliger Materialien zu berücksichtigen:

> „Wir haben nicht das Werkzeug, um diese Gefahren zu untersuchen. Dennoch werden die Stoffe auf den Markt gebracht. Hier gibt es in gewisser Weise eine Blindheit der bestehenden Gesetzgebung für die Problematik." (Nanotechnologiespezialist und Abgeordneter, Europäisches Parlament, 30.10.2008).

Diese Schwierigkeit thematisiert auch eine Interviewpartnerin aus der Generaldirektion Umwelt. Ihrer Meinung nach liegt die spezifische Problematik der Nanotechnologie jedoch darin, dass zuerst die technischen Aspekte verstanden werden müssen, bevor ihr regulatorischer Bedarf abgeschätzt werden kann:

> „Eine Schwierigkeit mit Nano ist, dass die Phänomene korrekt erklärt werden müssen. Es ist politisch sehr interessant aber man muss die technischen Aspekte verstehen." (Nanotechnologieverantwortliche, Europäische Kommission, DG Environment, 13. November 2008, Übersetzung der Autorin).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Eine weitere Herausforderung identifiziert sie im Umfang des für die unterschiedlichen Anwendungen der Nanotechnologie zuständigen Regelbereiches. Neben den Chemikalien sind auch Medizin, Kosmetika, Lebensmittel und zahlreiche weitere, teils höchst unterschiedliche regulatorische Bereiche betroffen:

> „Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, dass es ein riesiges Rechtsgebiet ist. REACH ist eine Sache aber dann haben wir Medizin, Kosmetika, Nahrungsmittel und alles ist in der Kommission verschiedenen Verantwortlichkeiten unterstellt." (Nanotechnologieverantwortliche, Europäische Kommission, DG Environment, 13. November 2008, Übersetzung der Autorin).

Dieselbe Interviewpartnerin betont, dass die Kommission in der Schlussfolgerung die Überzeugung vertritt, dass es falsch ist, eine neue Regulierung zu entwickeln, bevor nicht das für die Implementierung der bestehenden Regulierung notwendige Wissen vorhanden ist:

> „Unsere Schlussfolgerung liegt darin, dass wir jetzt nicht einfach eine neue Regulierung entwickeln können. Viel eher sollten wir auf unsere bestehende Regulierung schauen, um die Wissensgrundlage für ihre Implementierung zu stärken." (Nanotechnologieverantwortliche, Europäische Kommission, DG Environment, 13. November 2008, Übersetzung der Autorin).

Diese Haltung wird von der Kommission auch im weiterführenden Diskurs vertreten. Damit steht die Kommission im Widerstreit mit dem Parlament, das die Haltung vertritt, dass die Nanotechnologie einer eigenen Regulierung bedarf (siehe Kapitel 3.4). Die übrigen europäischen Institutionen, insbesondere der Rat und der Wirtschafts- und Sozialausschuss, spielen im Abschätzungsdiskurs der Nanotechnologie lediglich eine untergeordnete Rolle (vgl. Kurath, et al. 2014a).

2.4.4 Implikationsabschätzung in nicht-nanotechnologiespezifischen Gremien

Eine wichtige Rolle im Abschätzungsdiskurs auf Unionsebene spielen Expertenausschüsse und Fachgremien. Im Unterschied zu den untersuchten Ländern sind jedoch auf Unionsebene keine nanotechnologiespezifischen Gremien neu eingesetzt worden. Vielmehr sind die existierenden Gremien themenabhängig in die Abschätzung der Nanotechnologie miteinbezogen worden. So übernehmen nicht-nanotechnologiespezifische Gremien eine wichtige beratende Funktion, wie die Europäische Gruppe für Ethik der Naturwissenschaften und der neuen Technologien (European Group on

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Ethics in Science and New Technologies, EGE). Die EGE setzt sich aus wissenschaftlichen Experten aus Natur-, Geistes-, Sozial- und Rechtswissenschaften zusammen. Ebenfalls bedeutsam sind wissenschaftliche Ausschüsse wie derjenige für neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken (Scientific Committee for Emerging and Newly Identified Risks, SCENIHR) und der aus Behörden und Wissenschaftsvertretern zusammengesetzte Ausschuss für Konsumgüter (Scientific Committee on Consumer Products, SCCP). Die EGE hat im Jahr 2007 eine Studie publiziert, in welcher sie einen Überblick über den wissenschaftlich-technischen Stand in der Nanomedizin gibt. Weitere Themen umfassen die regulatorische Situation, toxikologische, bioethische und sozialethische Fragen. Unter letzteren diskutiert die EGE auch ökonomische, soziale, politisch-institutionelle und juristische Aspekte der Nanomedizin.[55] Der Bericht schließt mit der Empfehlung, verstärkt vorausschauende Technikfolgenabschätzungen durchzuführen und erhöhte Mittel für die ELSI Forschung bereitzustellen (EGE 2007). Der der Generaldirektion ‚Gesundheit und Verbraucher' (Sanco) unterstellte wissenschaftliche Ausschuss SCENHIR hat bislang fünf Studien zur Nanotechnologie publiziert. Themen umfassen Terminologie und Definitionen, toxikologische Risiken und Chemikalienregulierung, Risikoanalysemethoden für Nanomaterialien und EHS, Standardisierung und regulatorische Umsetzung sowie Nanosilber.[56] Der ebenfalls der Generaldirektion Sanco unterstellte Ausschuss für Konsumgüter (SCCP) hat im Jahr 2007 einen Bericht über Nanomaterialien in Kosmetikprodukten veröffentlicht (SCCP 2007). Schließlich setzen sich unterschiedliche durch die Forschungsschwerpunktprogramme der Europäischen Union finanzierte Forschungsprojekte, wie z.B. *NanoCode* mit Fragen der Nanotechnologie auseinander (vgl. Savolainen, et al. 2013).

55 Dabei berücksichtigt sie neben dem Europäische Union Recht auch internationales Recht wie Abkommen der World Trade Organisation (WTO), Vereinbahrungen im Rahmen der Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS) und menschenrechtliche Aspekte (EGE 2007).

56 Siehe dazu (SCENIHR 2007a; SCENIHR 2007b; SCENIHR 2009; SCENIHR 2010; SCENIHR 2013).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

2.4.5 Eine Technikfolgenabschätzung fürs Parlament

Der in den Vereinigten Staaten festgestellte Bedeutungsverlust der Technikfolgenabschätzung (TA) lässt sich für die Europäische Union nicht gleichermaßen nachweisen. Allerdings verschiebt sich auch hier die Idee einer klassischen, übergreifenden Technikfolgenabschätzung hin zu spezifischen Analysen. So gibt der Ausschuss für Wissenschafts- und Technologieoptionenbewertung (Science and Technology Options Assessment, STOA) des Parlaments im Jahr 2010 dem Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse in Karlsruhe (ITAS) eine Risikoanalyse in Auftrag, die im Jahr 2012 publiziert wird (Fleischer, et al. 2012). Darin werden Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen (EHS) von synthetisch hergestellten Nanomaterialien und der politische Umgang mit den damit verbundenen Risikoanalyse- und Regulierungsfragen behandelt. Die Autoren identifizieren ein hohes Maß an Unsicherheit und Nichtwissen bezüglich der Umwelt-, Gesundheits- und sicherheitsrelevanten Auswirkungen von synthetisch hergestellten Nanomaterialien. Zudem beschreiben sie die methodischen Herausforderungen herkömmlicher Risikoanalysemethoden, diese zu untersuchen. Gleichzeitig stellen sie eine verbreitete Forderung unterschiedlicher Anspruchsgruppen nach einer vorsorgeorientierten Regulierung fest:

> „Regulierung unter Unsicherheit wirft fundamentale politische Fragen auf. [...] Wegen der umfassenden Unsicherheit bezüglich ihrer Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt und zahlreichen methodischen Herausforderungen bei etablierten Ansätzen der Risikoanalyse (Toxikologie, Exposition, Gefahrenabschätzung, Lebenszyklusanalyse, Analytik und weitere), ist das Risikomanagement von synthetisch hergestellten Nanomaterialien mit ernsthaften Herausforderungen konfrontiert. Gleichzeitig verlangen zahlreiche Anspruchsgruppen und ein Teil der Öffentlichkeit vorsorgeorientierte regulatorische Maßnahmen für Nanomaterialien." (Fleischer, et al. 2012, 1, Übersetzung der Autorin).

Die Studie spricht auch den regulatorischen Umgang mit Nanomaterialien späterer Generationen an. Zudem vergleicht sie die beiden Paradigmen; Regulierung unter dem bestehenden Recht (inkrementeller Ansatz) versus Neuregulierung. Der derzeit hauptsächlich verwendete inkrementelle Ansatz, der eine laufende und fallspezifische Einarbeitung und Implementierung der Nanotechnologie unter dem bestehenden Recht vorsieht, betrifft hier insbesondere die REACH-Verordnung und das sektorale Produktrecht wie das Kosmetik-, das Lebensmittel- oder das Arzneimittelrecht. Als Alternative zum inkrementellen Ansatz diskutieren die Autoren eine spezifi-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

sche Neuregulierung in Form eines Nanotechnologiegesetzes sowie freiwillige Ansätze mit einer verstärkten Eigenverantwortung der Hersteller.

> „Verschiedene Wissenschaftler und Anspruchsgruppen argumentieren, dass die Grenzen des inkrementellen Ansatzes derart eingeschränkt sind, dass ein grundlegend neues Regelwerk für die Nanotechnologie benötigt wird. [...] Deshalb sollte ein experimenteller Prozess gestartet werden, der die Machbarkeit, die Vor- und Nachteile der Entwicklung eines neuen Regelwerkes für Nanomaterialien untersucht und diese mit dem derzeitigen inkrementellen Ansatz vergleicht." (Fleischer, et al. 2012, 13, Übersetzung der Autorin).

Dabei empfehlen die Autoren ein verstärktes Engagement in der aktiven Kommunikation von Risiken und der Einbindung von Anspruchsgruppen und der Zivilgesellschaft. Damit soll das Vertrauen in der Öffentlichkeit gestärkt werden. Ebenfalls empfehlen sie, die Entwicklung einer nanotechnologiespezifischen Regulierung zu prüfen und mit den Vor- und Nachteilen des inkrementellen Ansatzes zu vergleichen (Fleischer, et al. 2012).

2.4.6 Europäische Union: Integration in die bestehenden Strukturen

Die in den Abschätzungsdiskurs auf Unionsebene involvierten *Akteure* umfassen hauptsächlich die Kommission und das Parlament. Die übrigen Institutionen, wie Rat, Wirtschafts- und Sozialausschuss, spielen eine untergeordnete Rolle. Wichtig sind ebenfalls nicht-nanotechnologiespezifische Expertengremien und wissenschaftliche Ausschüsse wie der EGE, der SCENHIR und der SCCP. In der Kommission sind insbesondere die Generaldirektionen Umwelt, Gesundheit & Verbraucher, Forschung & Innovation und Unternehmen & Industrie in den Abschätzungsdiskurs involviert. Weitere Akteure umfassen beispielsweise die Technikfolgenabschätzungsorganisation ITAS, die mit dem Verfassen einer Technikfolgenabschätzungs- und Risikoanalysenstudie beauftragt worden ist.

Die im europäischen Abschätzungsdiskurs behandelten *Themen* zeichnen sich durch eine starke Gegenwarts- und Anwendungsorientierung aus. So stehen auf Unionsebene, im Unterschied zu den Vereinigten Staaten, bereits seit Beginn des Diskurses neben den Innovationen und den wettbewerblichen Aspekten auch potenziell nachteilige Implikationen im Zentrum. Ebenfalls im Unterschied zu den Vereinigten Staaten spielen hier die euphorische Frontier-Rhetorik der positiven Durchdringung sämtlicher Lebensbereiche, wie auch dystopische Szenarien wie grey goo eine unter-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

geordnete Rolle. Die europäische Nanotechnologiestrategie und der Aktionsplan schließen neben den Innovationen auch Implikationen und Nichtwissensfragen mit ein, wie ethische, soziale, Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsimplikationen, sowie die Frage nach der Partizipation. Dabei spielen insbesondere ethische Fragen und solche nach regulatorischen Implikationen eine wichtige Rolle. Ethische Fragen werden über einen freiwilligen Verhaltenskodex für die Forschung geregelt. Regulatorische Implikationen werden in der Strategie, im Aktionsplan und in einer Regulierungsanalyse der Kommission angesprochen. Die Frage, ob die Nanotechnologie im existierenden Rechtsrahmen ausreichend abgedeckt ist beziehungsweise ob die Chemikaliengesetzgebung REACH geeignet ist, die potenziellen Implikationen von Nanomaterialien zu regulieren, wird zwischen der Kommission und dem Parlament kontrovers diskutiert.

Die im Abschätzungsdiskurs auf Unionsebene zentral angewendeten *Praktiken* lassen sich dem Dispositiv zuordnen, dass die Nanotechnologie und das mit ihr verbundene Nichtwissen in die bestehenden institutionellen Netzwerke, die Kommunikations- und Regulierungsstrukturen integriert werden soll. So fällt auf, dass die einzelnen Institutionen einheitlich auftreten und Differenzen dialogisch und auf ihre Integration hin verhandelt werden. So wird die europäische Nanotechnologieförderinitiative als Strategiedokument und als Aktionsplan jeweils in Form einer Mitteilung publiziert. Auch die regulatorischen Implikationen werden in Form einer Mitteilung verhandelt. Im Format der Mitteilung sind die verschiedenen Haltungen der unterschiedlichen durch die Nanotechnologie angesprochenen Departemente der Kommission bereits vertreten. Somit lassen sich auf der Unionsebene keine weiteren von einzelnen Behörden bzw. Generaldirektionen verfassten Studien finden, wie es auf der Länderebene der Fall ist. Das Parlament publiziert seine Antwort auf die Kommunikation der regulatorischen Implikationen in Form einer Resolution (Entschließung).

Im Unterschied zu den anderen untersuchten Ländern werden auf Unionsebene keine neuen, nanotechnologiespezifischen Beratungsgremien und Kommissionen eingesetzt. Die Abschätzung erfolgt vielmehr im Rahmen der bereits existierenden Gremien und wissenschaftlichen Ausschüsse. Diese fokussieren hauptsächlich spezifische Aspekte und Anwendungen der Nanotechnologie und weniger übergreifende Abschätzungen der Nanotechnologie, wie dies die britische Royal Society und die Royal Academy of Engineering durchgeführt haben. Als einzige der untersuchten Regierungen hat die Kommission einen Ethikkodex für die Forschung publiziert. Die in Form einer Empfehlung gehaltene Anleitung eines Verhal-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

tenskodexes für verantwortungsvolle Nanotechnologieforschung fokussiert übergreifende und schwer eingrenzbare Ethikfragen. Eine weitere Praxis umfasst die im Jahr 2012 publizierte vom Europäischen Parlament beauftragte Technikfolgenabschätzungstudie, die insbesondere die Frage des Umgangs mit Risiken von Nanomaterialien unter Nichtwissen behandelt.

Im Unterschied zu den anderen untersuchten Ländern, beschränkt sich der Abschätzungsdiskurs auf der Unionsebene auf eine übersichtliche Anzahl beteiligter Akteure, welche die Nanotechnologie gegenwartsbezogen und auf bestimmte Anwendungen hin verhandeln. Diese publizieren einige spezifische Studien und Handlungsanweisungen einheitlicher Form und Prägung. Damit lassen sich die in den anderen untersuchten Ländern festgestellten Trends der gesellschaftlichen Distribution von Expertise und der Auflösung von institutionenspezifischen Handlungspraktiken auf Unionsebene nicht in dieser Deutlichkeit nachweisen. Vielmehr scheint hier die Haltung zu dominieren, den Abschätzungsdiskurs in den dafür vorgesehenen Institutionen und Gremien zu behalten und in die etablierten Kommunikationsstrukturen zu integrieren. Wie die nachfolgenden Kapitel zeigen, lassen sich Trends wie die Distribution von Expertise und die Auflösung institutionenspezifischer Handlungspraktiken verstärkt auf der Ebene der Mitgliedsstaaten beobachten. Dies zeigt sich beispielsweise an der im Exkurs zu Kapitel 2 diskutierten Studie der britischen Royal Society und Royal Academy of Engineering, welche die Nanotechnologie übergreifend und unter Berücksichtigung unterschiedlichster auch wissenschafts-, politik- und wirtschaftsexterner Expertise beschreibt. Ebenso zeigt es sich an den selbstregulatorischen Aktivitäten von Herstellerfirmen und den in Form akademischer Publikationen verfassten Analysen von Behörden, privaten Stiftungen und Nichtregierungsorganisationen.

2.5 Großbritannien: Implikationen statt Innovationen und Expertengremien

Der Abschätzungsdiskurs in Großbritannien zeichnet sich durch einen ausgeprägten Fokus auf Implikationen aus. Beeinflusst durch die vorangegangenen Kontroversen um die Gentechnik und BSE scheint die wissenschaftspolitische Haltung der britischen Regierung durch die Auffassung geprägt zu sein, dass neue Technologien, bevor sie mit umfangreichen nationalen Programmen prominent gefördert werden, hinsichtlich ihrer po-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

tenziellen Nachteile umfassend überprüft werden müssen. Vor diesem Hintergrund erteilt die britische Regierung zwei landesweit renommierten wissenschaftlichen Akademien den Auftrag, eine umfassende Abschätzung der Nanotechnologie vorzunehmen. Zudem werden wie in den Vereinigten Staaten auch in Großbritannien verschiedene nanotechnologiespezifische Beratungsgremien und Expertenkommissionen eingesetzt. Im Unterschied zu denjenigen in den Vereinigten Staaten setzen sich deren Mitglieder über die traditionellerweise in solchen Gremien vertretenen Experten aus Wissenschaft, Politik und Industrie hinausgehend auch aus weiteren Anspruchsgruppen, wie solchen aus Umwelt- und Konsumentenschutz zusammen. Demgegenüber fehlt im britischen Diskurs anfänglich eine mit derjenigen der anderen untersuchten Länder vergleichbare nationale Förderinitiative oder Strategie für die nanotechnologische Forschung und Entwicklung.

2.5.1 Forschungsexzellenz ohne nationale Förderinitiative

Im Gegensatz zu den anderen untersuchten Nationen und der Europäischen Union hat die britische Regierung in den frühen 2000er Jahren weder eine eigene Nanotechnologiestrategie noch einen nationalen Aktionsplan oder eine Nanotechnologieinitiative publiziert. Dies erstaunt angesichts der langjährigen Forschungstradition Großbritanniens im Bereich der Nanotechnologie und der im politischen Diskurs seit Mitte der 1990er Jahre regelmäßig gestellten Forderungen nach einer koordinierten Regierungsstrategie in der Forschung, Entwicklung und Kommerzialisierung der Nanotechnologie (vgl. Kearnes & Doubleday 2010; Wienroth & Kearnes 2010).

Diese Forderungen wie auch die Initiativen zur Forschungsförderung und die Abschätzungsmaßnahmen stammen hauptsächlich aus einzelnen Fach- oder Innovationsbehörden und von Forschungsräten. Diese umfassen den Forschungsrat für Ingenieurs- und Physikwissenschaften (EPSRC) und das damalige Ministerium für Handel und Industrie (DTI). Bereits in den 1980er Jahren haben Forscher um den Physiker Albert Frank am Nationalen Physiklabor (NPL), in den Nanowissenschaften ein hohes Poten-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

zial für die Wettbewerbsfähigkeit des Landes identifiziert.[57] So hat das DTI im Jahr 1986 mit dem Nationalen Physiklabor das gemeinsame Programm einer nationalen Nanotechnologieinitiative (NION) entwickelt. Diese Initiative ist durch das von der Regierung zur Förderung von Universitäts-Industriekollaborationen entwickelte Link-Programm gefördert worden. Im Rahmen des DTI–NPL Programms hat das DTI die Beratergruppe Nanotechnologieanwendungen (UK Advisory Group on Nanotechnology Applications) eingesetzt. Dieses zur Beratung der Regierung in Nanotechnologiefragen und zur Vermittlung der kommerziellen Vorteile der Nanotechnologieforschung eingesetzte Gremium ist später in Nanotechnologiestrategieforum (Nanotechnology Strategy Forum, NSF) umbenannt worden.[58] Die Finanzierung der britischen Nanotechnologieforschung über das LINK-Programm ist im Jahr 1994 ausgelaufen und nicht erneuert worden. Obwohl die wissenschaftspolitische Bedeutung der Nanotechnologie in verschiedenen Berichten betont worden ist, hat sich in der britischen Regierung die Haltung durchgesetzt, dass die Industrie die weitere Finanzierung übernehmen soll.[59]

In diesem Kontext sind die im britischen Abschätzungsdiskurs entstandenen Publikationen zu lesen, welche die Abwesenheit einer einheitlichen und explizit als solche formulierten nationalen Nanotechnologiestrategie kritisieren. Eine dieser Studien ist der vom NSF im Jahr 2002 unter dem Vorsitz von Dr. John Taylor publizierte Bericht, der die Innovationsstärke und die Wettbewerbsfähigkeit Großbritanniens im Bereich der Nanotechnologie kommentiert und die bis in die 1980er Jahre zurückverfolgbaren Kritiken der Abwesenheit einer nationalen Nanotechnologieforschungsstrategie aufgreift (Taylor 2002). Insbesondere schlägt der Bericht die Etablierung zweier nationaler Nanotechnologie Fabrikationszentren (National

57 Diese Überzeugung ist aus Kooperationen mit japanischen Forschungsgruppen entstanden. Ausgehend von der Idee, im internationalen Wettbewerb eine Vorreiterrolle vor Japan einnehmen zu wollen, haben die Forschenden des NPL das DTI von der Bedeutung der Förderung der nanowissenschaftlichen Forschung in Großbritannien überzeugt (vgl. Åm 2011).

58 Im Jahr 1994 wechselt die Verantwortung für Nanotechnologie vom *Science and Engineering Research Council* (SERC) zum *Engeneering and Physical Science Research Council* (EPSRC). Siehe dazu auch (Kearnes & Doubleday 2010) sowie http://nanotech.law.asu.edu/ (7.6.2011).

59 Dies hat zur Wahrnehmung eines Rückfalls der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der nanowissenschaftlichen Forschung und Entwicklung Großbritanniens geführt (Åm 2011).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Nanotechnology Fabrication Centres, NNFC) vor (Taylor 2002). Diese Vorschläge werden aufgenommen. So initiiert das DTI die Mikro- und Nanotechnologiefabrikationsinitiative (Micro- and Nanotechnology Manufacturig Initiative, MNT) und stellt ihr über sechs Jahre ein Finanzpaket von 90 Mio. britische Pfund über sechs Jahre zur Verfügung. Zudem werden im darauffolgenden Jahr zwei interdisziplinäre Forschungskollaborationen (Interdisciplinary Resarch Collaborations, IRC) zur Nanotechnologie lanciert. Diese betreffen die Universitäten Cambridge, Bristol und das University College London, sowie die Universitäten Oxford, Glasgow und das dem Medizinforschungsrat (Medical Research Council, MRC) angegliederte Nationale Institut für Medizinforschung (National Institute for Medical Research, NIMR).[60]

Die Feststellung der Abwesenheit einer nationalen Förderinitiative ist auch Gegenstand eines Strategiedokuments des Forschungsrats für Ingenieurs- und Physikwissenschaften (EPSRC) zur Nanotechnologie. Neben Definitionen der Nanotechnologie und ihrem potenziellen sozialen Nutzen gibt der Forschungsrat auch einen Überblick über seine verschiedenen Forschungsförderungsstrategien. Weiter stellt der EPSRC fest, dass die staatliche Förderung der Nanotechnologieforschung und -entwicklung in westlichen Industrienationen der wichtigste Indikator für den technologischen Fortschritt darstellt. Zudem geht er davon aus, dass die Nanotechnologie im Entstehen globaler Ökonomien in diesem Jahrtausend eine essenzielle Rolle spielen wird (EPSRC 2004).

2.5.2 Implikationen als zentraler Fokus

Im Jahr 2003 erhält die Nanotechnologie mit dem Erscheinen verschiedener kritischer Abschätzungsberichte hohe mediale Aufmerksamkeit. Neben den beiden Publikationen der kanadischen ETC Gruppe (siehe Kapitel 2.1.1), die auch in Großbritannien breit rezipiert worden sind, hat das Londoner Büro der Umweltorganisation Greenpeace den Bericht Zukünftige Technologien, gegenwärtige Entscheidungen (Future Technologies, Today's Choices) veröffentlicht. In diesem werden neben potenziellen umweltförderlichen Anwendungen der Nanotechnologie auch Umweltgefah-

60 Siehe http://nanotech.law.asu.edu/ (7.6.2011).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

ren beschrieben (Arnall 2003).[61] Weiter hat der britische Wirtschafts- und Sozialforschungsrat (Economic and Social Research Council, ESRC) einen Bericht über soziale und ökonomische Herausforderungen der Nanotechnologie publiziert (Wood, et al. 2003). Die Projektgruppe für bessere Regulierung (Better Regulation Task Force, BRTF) hat eine Studie über potenzielle Risiken und den Regulierungsbedarf im Bereich der Nanotechnologie veröffentlicht (BRTF 2003). Ebenfalls bedeutsam für die Fokusverschiebung hin zu den Implikationen sind die vom britischen Thronfolger publizierten Warnungen vor ‚grey goo' Szenarien und die damit angestoßene Kontroverse in den britischen Populärmedien gewesen (HRH The Prince of Wales 2004).

Diese Mediendebatten haben im politischen Klima Großbritanniens große Aufmerksamkeit hervorgerufen und Befürchtungen ausgelöst, dass die Nanotechnologie ebenfalls zu einer gesellschaftlichen Kontroverse führt (vgl. Wynne 2004). Das politische Klima Großbritanniens ist durch Kontroversen der 1980er und 1990er Jahren zu Umwelt- und Gesundheitsthemen wie Kernkraft, Biotechnologie und Lebensmittelskandale wie BSE und Maul- und Klauensäuche nachhaltig geprägt worden. Das Entstehen dieser Kontroversen wird mit einem Vertrauensdefizit der britischen Bevölkerung in die wissensschaftspolitischen Entscheidungsträger in Verbindung gebracht (vgl. Rogers-Hayden & Pidgeon 2007; Wynne 2001). Gleichzeitig haben diese Kontroversen zu einer Sensibilisierung von Entscheidungsträgern bezüglich technowissenschaftlichen Risiken geführt. In der Literatur wird von vier zentralen ‚Umweltkrisen der 1990er und frühen 2000 Jahren' gesprochen. Diese haben zu einer Vertrauenskrise von Wissenschaft und Politik im öffentlichen Vertrauen geführt und den wissenschaftspolitischen Diskurs um die Nanotechnologie in Großbritannien entscheidend geprägt (vgl. Wienroth & Kearnes 2010):

1) Kernenergieproduktion und Endlagerung radioaktiver Abfälle (z.B. Sellafield seit den 1980er Jahren).
2) Gentechnisch veränderte Anbauprodukte und der starke öffentliche Widerstand gegenüber gentechnisch veränderten Organismen in der zweiten Hälfte der 1990er Jahren.

61 Der Bericht wird von Dr. Alexander Arnall, damals am Imperial Centre for Energy Policy and Technology der Universität London im Auftrag von Greenpeace verfasst.

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

3) Die Krise um die bovine spongiforme Encephalopathie (BSE) in den späten 1990er und den frühen 2000er Jahren.
4) Die zeitgleich aufgetretene Masern-Mumps–Röteln (MMR)-Kontroverse um Impfnebenwirkungen.

Wienroth and Kearnes (2010, 8) sprechen von einem kummulativen Effekt dieser Kontroversen, der zu einer Krise des öffentlichen Vertrauens — oder einer Legitimitätskrise geführt hat. Dadurch sind institutionelle Selbstreflexionen ausgelöst und Innovationen in der Lenkung von wissenschaftlichen und umweltrelevanten Nebenwirkungen geschaffen worden.

Verschiedene Autoren und Interviewpartner stellen insbesondere einen Zusammenhang zwischen der Kontroverse um die Einführung gentechnisch veränderter Kulturpflanzen und der Motivation der britischen Regierung her, bei der Nanotechnologie frühzeitig anders zu handeln. So spricht ein Interviewpartner der Royal Society von einer gescheiterten Politik im Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen. Diese hat dazu geführt, dass die Regierung eine sich neu entwickelnde Spitzentechnologie in einem frühen Stadium einer vielschichtigen und unabhängigen Analyse unterziehen möchte:

> „Die Regierung hat das so gemacht, weil die Regierungen insbesondere in Europa ein paar Jahre zuvor die Einführung von gentechnisch verändertem Saatgut unglaublich schlecht bewältigt haben. So wollte sie in einem frühen Stadium einer sich neu entwickelnden Technologie anfangen, die potenziellen Chancen und Gefährdungen zu analysieren, um eine breite und unabhängige Sichtweise der Dinge zu erhalten." (Projektleiter, Royal Society, 5.11.2008, Übersetzung der Autorin).

Auch in der Literatur wird die Ansicht vertreten, dass die Erfahrung mit gentechnisch veränderten Organismen zu einer proaktiven Rolle der britischen Regierung geführt hat. Durch vorangegangene Kontroversen, wie insbesondere die Gentechnikkontroverse hat die britische Regierung offenbar die Einsicht gewonnen, dass die Vorteile einer neuen Technologie nur dann nutzbar gemacht werden können, wenn öffentliche Bedenken bezüglich nachteiliger Implikationen bereits vor dem Entstehen einer Kontroverse vertrauensbildend behandelt werden können:

> „Die Erfahrung der Gentechnologie hat die britische Regierung davon überzeugt, dass sich der Nutzen einer neuen Technologie nur dann realisieren lässt, wenn öffentliche Bedenken hinsichtlich potenzieller Risiken verstanden und angegangen werden, bevor sich ein wesentlicher Disput entwickelt hat." (Kearnes, et al. 2006a, S. 778, Übersetzung der Autorin).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

So scheint sich bei der britischen Regierung die Ansicht durchgesetzt zu haben, dass eine neue Technologie nur dann nutzbringend entwickelt werden kann, wenn ihre potenziellen Implikationen gesellschaftlich akzeptiert sind.

2.5.3 Die Festschreibung des Diskurses durch die Royal Society

Die im Exkurs zu Kapitel 2 inhaltlich diskutierte Studie wird in diesem Kapitel hinsichtlich ihrer Prägung des Nanotechnologiediskurses in Großbritannien und international analysiert. Die im Jahr 2004 veröffentlichte Royal Society Studie gilt als in verschiedener Hinsicht konstitutiv für den weiteren politischen Diskurs der Nanotechnologie in Großbritannien aber auch international. So gilt der Bericht als eine der zentralen Studien, die für den international beobachtbaren Paradigmenwechsel von einer vieldeutigen und visionären Nanotechnologie hin zu definierbaren Nanomaterialien steht, deren Anwendungen als in absehbaren Zeithorizonten realisierbar gelten. Wie Rip und van Amerom (2009) feststellen, hat die Royal Society Studie durch diese Fokusverengung zu einem Wandel des Nichtwissens geführt. So ist das vielfältige Nichtwissen bezüglich der Umsetzbarkeit der technologischen Visionen aus dem Diskurs ausgeklammert worden. Gleichzeitig hat die Royal Society Studie auf das vielfälige Nichtwissen hingewiesen, das bezüglich der potenziellen nachteiligen Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsimplikationen der Nanotechnologie besteht:

> „Das Fehlen von gesicherten Nachweisen zu den Risiken, die von synthetische Nanopartikeln und Nanoröhrchen ausgehen, führt zu erheblicher Unsicherheit.“ (RS&RAE 2004, 85, Übersetzung der Autorin).

Verschiedene Interviewpartner und Autoren machen die Royal Society Studie und die dadurch angestoßenen forschungspolitischen Aktivitäten der Regierung für die Entstehung und die grundliegende Prägung einer spezifisch britischen Nanotechnologiepolitik verantwortlich. Diese fokussiert im Gegensatz zu den in den anderen untersuchten Ländern gesetzen Schwerpunkte auf Innovation und Wettbewerb, seit ihren Anfängen hauptsächlich potenzielle nachteilige Implikationen, wie dies aus dem nachfolgenden Zitat hervorgeht:

> „Mit der Veröffentlichung des RS&RAE Berichtes im Jahr 2004 und der Antwort der britischen Regierung im Jahr 2005 begann sich in Großbritannien eine nanotechnologiespezifische Politik zu entwickeln, deren Fokus bemer-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

> kenswerterweise auf den Implikationen liegt." (Kearnes & Doubleday 2010, S. 776, Übersetzung der Autorin).

Die Royal Society Studie hat damit im britischen Abschätzungsdiskurs zu einer Festschreibung der Nanotechnologie auf kurz- und mittelfristig als plausibel angesehene Entwicklungen und erste Generation-Anwendungen von Nanomaterialien beigetragen. Wie verschiedene im Anschluss publizierte Studien zeigen, hat die Royal Society Studie über Großbritannnien hinaus auch den Abschätzungsdiskurs in Deutschland und auf Unionsebene auf diesen Fokus hin geprägt. In diesem Kontext wird die Publikation der Royal Society Studie als Schlüsselereignis bezeichnet. Dies bestätigt eine Interviewpartnerin der Europäischen Kommission, welche in der Publikation der Royal Society Studie den Auslöser der Fokusverschiebung auf potenzielle nachteilige Implikationen sieht:

> „Es war die britische Royal Society Studie im Jahr 2004, welche die potenziellen Risiken aufzuzeigen begann. Mindestens für mich war das ein Schlüsselereignis, als sie ihren Bericht publizierten." (Nanotechnologieverantwortliche, Europäische Kommission, DG Environment, 13. November 2008, Übersetzung der Autorin).

Zudem haben die Autorinnen und Autoren der Royal Society Studie insbesondere in Europa eine Fülle an weiterführenden Abschätzungsstudien ausgelöst. Auch hat die Studie mit ihrer prominent vertretenen Empfehlung, die Zivilbevölkerung verstärkt in die technowissenschaftliche Entscheidungsfindung einzubinden, im bislang in Bürgerpartizipation relativ unerfahrenen Großbritannien zu einem ausgesprochenen Partizipations-Boom geführt, der auch in anderen europäischen Ländern aufgegriffen worden ist (siehe Kapitel 4). Verschiedene Interviewpartner verweisen auch auf die Bedeutung der Studie für die strategische Schwerpunktsetzung innerhalb der zuständigen Vorsorgebehörden. So macht eine Vertreterin der britischen Gesundheitsbehörde die Royal Society Studie für die Ausweitung ihrer Forschungsaktivitäten im Bereich der Expositionsanalyse verantwortlich:

> „Der zentrale Anstoß, unsere Forschung auszuweiteten, kam von der Royal Society und Royal Academy of Engineering Studie. Wir waren an der Expositionsforschung interessiert und der Bericht gab uns den Anlaß, damit eher früher als später zu beginnen." (Nanotechnologieverantwortliche, Health and Safety Executive/HSE, 26.1.2009, Übersetzung der Autorin).

Der durch den Royal Society Bericht angestoßene Fokus auf Gesundheitsfragen wird in verschiedenen nachfolgenden Abschätzungsberichten aufgegriffen. So hat das wissenschaftliche Beratungsinstitut für Arbeitsmedi-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

zin (Institute for Occupational Medicine, IOM) im Auftrag der britischen Arbeitssicherheitsbehörde (Health and Safety Executive, HSE) einen Bericht publiziert, worin es die Anzahl belasteter Arbeitsplätze in Großbritannien aufzeigt und Wissenslücken identifiziert (Aitken, et al. 2004).[62] Diese werden insbesondere bei den spezifischen Bedingungen von auf Nanomaterialien zugeschnittenen Messmethoden zur Quantifizierung der Arbeitsplatzexposition identifiziert. Zudem weisen die Autoren auf das Fehlen einer eindeutig definierten Nomenklatur und von Wissensgrundlagen zur Risikobeurteilung hin (ibid.). Im Anschluss publiziert die HSE weitere Studien zu Gesundheitsfragen der Nanotechnologie und zum Thema Arbeitssicherheit. Das IOM verfasst in der Folge unter der Bezeichnung ‚safenano' arbeitsmedizinische Berichte, Gutachten und akademische Publikationen zur Toxikologie von synthetischen Nanomaterialien für verschiedene britische Behörden und Organisationen.[63]

Die in der Royal Society Studie dominant vertretene Empfehlung, die Zivilgesellschaft verstärkt in die Entscheidungsfindung über wissenschaftspolitische Fragen und neue Technologien einzubinden, wird auch von der britischen Denkfabrik *DEMOS* aufgenommen. Diese ist im Umfeld von Tony Blairs ‚new labor'-Vision bekannt geworden. Sie hat im Jahr 2004 einen Bericht veröffentlicht, worin die Autoren vor potenziellen Umwelt- und Gesundheitsgefahren der Nanotechnologie warnen und die frühzeitige gleichberechtigte Einbindung der Bevölkerung in wissenschafts- und technikpolitische Entscheidungsfindungsprozesse fordern (Wilsdon & Willis 2004).

Im Jahr 2005 hat die britische Regierung ihre offizielle Antwort auf den RS&RAE-Bericht veröffentlicht (HM Government 2005b). Darin nimmt die Regierung zu den unterschiedlichen Punkten des RS&RAE-Berichtes in 87 Punkten Stellung und bekräftigt erneut die Bedeutung, die für sie der Aufbau des öffentlichen Vertrauens in neue Wissenschafts- und Technikfelder hat:

> „Die Regierung möchte einen substanziellen und nachhaltigen Fortschritt darin erzielen, eine Gesellschaft aufzubauen, die der Lenkung, der Regulierung und der Verwendung von Wissenschaft und Technologie vertraut. Diesbezüg-

62 Zu diesem Bericht vgl. Kapitel 2.2.3, für weitere nanospezifische Abschätzungen der HSE siehe http://www.hse.gov.uk/ (07.03.2014).

63 Darunter fallen beispielsweise die HSE, die DEFRA, das British Standards Institute (BSI), die Food Standards Agency (FSA) und die Europäische Kommission (siehe http://www.safenano.org/SAFENANOprojects.aspx/ 29.06.2011).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

> lich haben wir gelernt, dass es bei zentralen Technologien notwendig ist, sicherzustellen, dass die Debatte zu einem frühen Zeitpunkt erfolgt, wenn neue Felder im wissenschaftlichen und technologischen Entwicklungsprozess erst im Entstehen begriffen sind. Dies umfasst die Beschäftigung mit der Bevölkerung und das Entwickeln von Verständnis für ihre Bedürfnisse und Sorgen bezüglich der Wissenschaft und neuer Technologien." (HM Government 2005b, S. 4, Übersetzung der Autorin).

Weiter erwähnt die Regierung, dass sie Steuerungsgremien einsetzt, die sich um die Koordination der im Bericht beschriebenen Aktivitäten kümmert. Insbesondere soll die in der Umwelt-, Ernährungs- und Landwirtschaftsbehörde (Department for Environment, Food and Rural Affairs, DEFRA) getätigte Forschung koordiniert werden. Die Regierung betont auch die Bedeutung von Regulierungsanalysen und wissenschaftlichen Analysen von Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsaspekten (EHS). Dabei fordert die Regierung die Forschenden auch auf, sich auf diesbezügliche Ausschreibungen des 7. Rahmenprogrammes der Europäischen Union zu bewerben (vgl. Kearnes & Doubleday 2010).

Die Regierungsantwort wird unmittelbar nach ihrem Erscheinen breit kritisiert. Insbesondere die Royal Society, die Royal Academy of Engineering und der britische Wissenschafts- und Technologierat (Council for Science and Technology, CST) äußern Unverständnis gegenüber der Strategie der Regierung, nanotoxikologische Forschung über die bestehenden Kanäle im kompetitiven Verfahren finanzieren zu wollen und keine zusätzlichen Mittel zur Verfügung zu stellen. Insbesondere erachten sie das Förderungsungleichgewicht zwischen Grundlagen- und Begleitforschung als unangebracht (vgl. Kearnes & Doubleday 2010). Im Jahr 2007 veröffentlicht der britische Wissenschafts- und Technologierat einen Bericht, in welchem er Maßnahmen zur Umsetzung der in der Royal Society Studie abgegebenen Empfehlungen vorschlägt. Dabei stellt der CST fest, dass die Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung und darunter insbesondere die Toxikologie nach wie vor nicht ausreichend mit öffentlichen Mitteln finanziert sind. Deshalb empfiehlt er die Verdoppelung des diesbezüglichen Budgets (CST 2007).

2.5.4 Beratungsgremien für den Umgang mit Implikationen

Die Royal Society Studie bleibt auch für den weiteren Verlauf des britischen Abschätzungsdiskurses konstitutiv. Als Reaktion auf die Empfehlungen der Studie setzt die Regierung verschiedene Abschätzungs- und

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Beratungsgremien ein, wie die im Jahr 2004 unter der Leitung des Amtes für Wissenschaft und Innovation (Office of Science and Innovation, OSI) etablierte Dialoggruppe für Nanotechnologiefragen (Nanotechnology Issues Dialogue Group, NIDG). Diese wird als interdepartementales Steuerungsgremium eingesetzt, in welchem Regierung, Behörden, Verwaltung und forschungspolitische Gremien zusammenarbeiten. Ihre Aufgabe liegt in der verantwortungsvollen Entwicklung der Nanotechnologie und der Koordination der Regierungsaktivitäten hinsichtlich der in der Royal Society Studie abgegebenen Empfehlungen.

Die NIDG setzt mit der Gruppe für Nanotechnologiebeteiligung (Nanotechnology Engagement Group, NEG), der Koordinationsgruppe für Nanotechnologieforschung (Nanotechnologies Research Coordination Group, NRCG) und dem Anspruchsgruppenforum für Nanotechnologie (Nanotechnologies Stakeholder Forum, NSF) in der Folge eine Reihe von weiteren Beratungsgruppen ein.[64] Die Aufgabe des dem Ministerium für Umwelt, Ernährung und Landwirtschaft (Department for Environment, Food and Rural Affairs, DEFRA) unterstellten NSF liegt in der Organisation und der Einbindung von Anspruchsgruppen in die Abschätzung der Nanotechnologie.[65] Auch agiert das NSF als das Gremium, welches die in der Royal Society Studie angesprochenen Regulierungsfragen behandelt. Die NIDG und das NSF sind im Jahr 2010 durch die der DEFRA unterstellte Gruppe für Nanotechnologiekollaboration (Nanotechnologies Collaboration Group, NCG) ersetzt worden (HM Government 2010). Diese setzt sich aus Exponenten von Schlüsselbehörden und Anspruchsgruppen aus der Politik, der Wirtschaft und der Wissenschaft zusammen.

In der vom Wissenschaftsprogramm des OSI finanzierten NEG arbeiten verschiedene Anspruchsgruppen, wie zivilgesellschaftliche Akteure, Sozialwissenschaftler und Naturwissenschaftler zusammen. Das Gremium hat die Aufgabe, neues Denken und neue Praktiken der Einbindung der Zivilbevölkerung in die Nanotechnologie zu fördern. Ausgehend von den Erfahrungen mit den bisherigen partizipativen Nanotechnologieprojekte hat die NEG Empfehlungen für die Forschung und die Praxis in dem Bereich entwickelt. Zudem hat die NEG die durch die Gesundheitsbehörde (De-

64 Siehe: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.dti.gov.uk/science/science-in-govt/st_policy_issues/nanotechnology/nano_issues/page20563.html (5.7.2011).

65 Siehe: http://archive.DEFRA.gov.uk/environment/quality/nanotech/research.htm (6.7.2011).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

partment of Health, DH) finanzierte Beratergruppe *Involve* mit einer Evaluation von nanotechnologiebezogenen partizipativen Verfahren der Einbindung der Zivilbevölkerung beauftragt (Gavelin, et al. 2007). Die NEG ist auch Mitherausgeberin einer Regierungserklärung zu Dialogen mit der Öffentlichkeit im Bereich der Nanotechnologie (HM Government 2005a).[66]

Die unter dem Vorsitz des DEFRA stehende NRCG koordiniert die mit öffentlichen Geldern finanzierte Risikoforschung im Bereich der Nanotechnologie. Sie ist im Jahr 2009 reorganisiert und in Strategiegruppe für Nanotechnologieforschung (Nanotechnology Resarch Strategies Group, NRSG) umbenannt worden. Ihre Aufgabe liegt in der Überwachung der mit öffentlichen Geldern finanzierten Forschung über potenzielle Risiken durch Produkte und Anwendungen der Nanotechnologie. Mitglieder stammen aus Regierung, Behörden, Verwaltung und forschungspolitischen Gremien.[67] Zudem hat die NRCG ihre Ziele und die erreichten Fortschritte im Umsetzen der Regierungsantwort auf den RS&RAE-Bericht publiziert und hat zu deren Unterstützung fünf Arbeitsgruppen (Nanotechnology Task Force) eingesetzt (DEFRA 2006). Diese bearbeiten die folgenden Themen:

1) Messtechnik, Definition und Standardisierung
2) Referenzmaterialien, Expositionsquellen, Übertragungswege und Technologien
3) Gesundheitsrisiken und Risikoanalyse
4) Umweltrisiken und Risikoanalyse
5) soziale und ökonomische Dimensionen der Nanotechnologie

Im britischen Abschätzungsdiskurs sind also verschiedene nanotechnologiespezifische Abschätzungs- und Beratungsgremien eingesetzt worden. Im Unterschied zu denjenigen in den Vereinigten Staaten, die hauptsächlich aus Vertretern der Natur- und Ingenieurswissenschaften, der Wirtschaft und der Politik zusammengesetzt sind, sind in den von den britischen Behörden eingesetzten Abschätzungs- und Beratungsgremien auch Anspruchsgruppen aus verschiedenen weiteren gesellschaftlichen Berei-

66 Siehe: http://upstreamnano.wordpress.com/2008/02/01/nanotechnology-engagement-group/ (5.7.2011).

67 Siehe: http://archive.DEFRA.gov.uk/environment/quality/nanotech/research.htm (4.7.2011).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

chen, wie den Sozialwissenschaften und den zivilgesellschaftlichen Organisationen vertreten.

2.5.5 Forschungslücken und Regulierungsfragen

Die den britischen Abschätzungsdiskurs weiterhin dominierenden Fragen betreffen den Forschungsbedarf und die Frage nach der Regulierung der Nanotechnologie. So hat das damalige Anspruchsgruppenforum für Nanotechnologie (NSF) verschiedene Regulierungsanalysen im Bereich der Nanotechnologie in Auftrag gegeben. Solche sind durch die Gesundheitsbehörde (HSE 2013), die DEFRA (2011), die Lebensmittelbehörde (FSA 2008) und die Behörde zur Regulierung von Medizinalprodukten (MHPRA)[68] durchgeführt worden. Diese Studien verfolgen den Auftrag, die Eignung der bestehenden Regulierungsansätze zu beurteilen und mögliche Lücken dem Verantwortungsbereich der jeweiligen Behörde zuzuweisen. Nach Aussage eines Interviewpartners haben potenzielle Gesundheitsrisiken von Nanopartikeln die britischen Behörden bereits in den späten 1990er Jahren beschäftigt. Über die damalige Forschung an ultrafeinen — also an nicht intendiert hergestellten Nanopartikel — sind sie auf das Gebiet der Nanotechnologie gestoßen:

> „Im Jahr 1998, als ich für die britische Gesundheitsbehörde arbeitete, hatten wir intern den Forschungsbedarf im Bereich ultrafeiner Partikel oder Nanopartikel erhoben. Und eine Sache, über die wir im Rahmen dieser Erhebung stolperten, war dieses neue und sich rasch entwickelnde Feld der Nanotechnologie, in welchem diese äußerst kleinen Partikel gezielt hergestellt werden. Und damals hatten wir gesagt, dass dies eine Möglichkeit ist, gesundheitsgefährdende Partikel herzustellen und dass wir herausfinden müssen, weshalb sie schädlich sind und wie sie sicher angewendet werden können. Aber von diesem Moment an eskalierten die Dinge." (Nanotechnologieverantwortlicher, Woodrow Wilson International Center for Scholars, 15. Januar 2008, Übersetzung der Autorin).

Im Unterschied zu ihrer US-amerikanischen Partnerbehörde EPA, die in erster Linie wissenschaftliche Analysen zur Toxizität spezifischer Stoffe verfasst hat, untersucht die DEFRA auch Forschungs- und Regulierungslücken im Rahmen übergreifender Abschätzungsstudien. So hat sie zu spezifischen Fragen Expertengremien eingesetzt und mit deren Unterstützung

68 Siehe http://www.mhra.gov.uk/Howweregulate/Nanotechnology/ (01.05.2014).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

verschiedene Berichte zuhanden der NRCG verfasst. In diesen beschreibt sie Forschungs- und Regulierungslücken im Bereich Umwelt, Gesundheit und Sicherheit (EHS).[69] Zudem empfiehlt sie die Schaffung eines Nanomaterialienregisters. Hauptsächliche Regulierungslücken identifiziert die DEFRA bei der Europäischen Chemikalienregulierung REACH, deren Geltungsbereich lediglich ein Produktionsvolumen von über einer Tonne pro Jahr betrifft. In ihrem im Jahr 2011 publizierten Nachfolgebericht zur Forschungsstrategie aus dem Jahr 2006 gibt die Umweltbehörde einen Überblick über den Stand der Arbeiten der fünf von der Koordinationsgruppe für Nanotechnologieforschung (NRCG) eingesetzten Arbeitsgruppen (Task Force) (DEFRA 2011). Ein weiteres von der DEFRA aufgegriffenes Thema des britischen Abschätzungsdiskurses ist Nanosilber. Dazu hat das an der DEFRA angesiedelte wissenschaftliche Expertengremium zu gefährlichen Substanzen (Advisory Committee on Hazardous Substances, HSAC) im Auftrag der DEFRA einen Bericht veröffentlicht (HSAC 2009). In einem im Jahr 2012 publizierten Abschätzungspapier identifiziert das HSAC Forschungsbedarf in der Analyse von physikalisch-chemischen Eigenschaften und von Dosiskonzentrationen als Voraussetzung für die Analyse des biologischen Verhaltens von Nanomaterialien (HSAC 2012).

Auch gibt die Umweltbehörde DEFRA einen Überblick über die Summe der in die EHS Forschung investierten Mittel, den internationalen Stand der Forschung sowie über Arbeiten in nationalen und internationalen Gremien, wie in den OECD-Arbeitsgruppen. Daraus leitet die DEFRA Prioritäten für ihre eigene Risikoforschung ab. Die zentralsten Forschungslücken identifiziert sie in der Datenlage zur angemessenen Risikobeurteilung von Nanomaterialien. Zudem stellt sie in Aussicht, alle nationalen und internationalen Daten aus abgeschlossenen Forschungsprojekten zu diesem Thema einer metaanalytischen Studie zu unterziehen. Diese soll öffentlich zugänglich gemacht werden, um zukünftige Forschungsschwerpunkte in dem Bereich festzulegen (DEFRA 2011). Ein Interviewpartner der DEFRA stellt ein hohes Maß an Nichtwissen fest und erwähnt eine Reihe offener Fragen:

69 Zu den verschiedenen Studien vergleiche z.B. (Aitken, et al. 2009; Chaudhry, et al. 2005a; Chaudhry, et al. 2005b; DEFRA 2006; HM Government 2006; HM Government 2007a).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

> „Da waren Fragen zur Verwendung von Nanomaterialien, wie sie gemacht sind, ihr Verhalten in verschiedenen Umweltmedien, ihre toxikologischen und ökotoxikologischen Profile, Risikomanagementpraktiken, die Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung, die Art der Prozeduren, die im Umgang mit Nanomaterialien im Labor befolgt werden müssen...". (Nanotechnologieverantwortlicher, Department of Environment, Food and Rural Affairs/ DEFRA, 7.11.2011, Übersetzung der Autorin).

Forschungslücken und Regulierungsdefizite sind auch Gegenstand einer im Jahr 2008 publizierten Studie der Königlichen Kommission für Umweltbelastung (Royal Commission on Environmental Pollution, RCEP). Darin identifiziert die Kommission relevante Lücken im Bereich der Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung von Nanomaterialien. Sie kritisiert die aktuelle britische Nanotechnologiepolitik und fordert einen neuen Ansatz für die regulatorische Behandlung von Risiken neuer Technologien. Zudem plädiert sie für einen stärker vorsorgeorientierten Regulierungsansatz, fordert die Einführung eines obligatorischen Meldeverfahrens und die Anpassung von REACH an nanotechnologiespezifische Besonderheiten. Insbesondere sollen die tieferen Produktionsvolumina adäquat abgedeckt werden.

> „Wir sind sehr besorgt über das Ausmaß, mit welchem das Wissen über potenzielle Gesundheits- und Umweltauswirkungen von Nanomaterialien signifikant hinter dem Tempo zurückliegt, mit welchem Innovationen vorangetrieben werden. Das ist ein Gegenstand umfangreicher Ungewissheit." (RCEP 2008, S. 85, Übersetzung der Autorin).

Die RCEP empfiehlt weiter, den Fokus von REACH im Bereich der Nanotechnologie so anzupassen, dass die Materialeigenschaften der jeweiligen Substanzen spezifischer berücksichtigt werden. Bislang steht hauptsächlich deren chemische Identität im Regulierungsfokus. Auch legt sie den zuständigen Forschungsräten ein konsequenteres Vorgehen im Umgang mit den relevanten Forschungslücken nahe (RCEP 2008).

Mit Fragen der Regulierung hängen auch solche des Risikomanagements zusammen. Dazu hat die britische Standardinstitution (British Standards Institution, BSI) verschiedene Studien veröffentlicht. Dabei klassifiziert sie gemeinsam mit dem Ministerium für Innovation und Universitäten (Department for Innovation, Universities and Skills, DIUS) Nanomaterialien und schlägt ein standardisiertes schrittweise Risikomanagementverfahren vor (BSI 2007a; BSI 2007b; BSI 2007c).[70]

70 Siehe dazu auch http://nanotech.law.asu.edu/?rgn=cgb (7.6.2011).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

2.5.6 Lebensmittel- und Kosmetika

In den Jahren 2009 und 2010 gelangen die Themen Lebensmittel und Kosmetika in den Fokus des britischen Abschätzungsdiskurses. So hat die Konsumentenorganisation WHICH? einen Pressebericht zu Nanotechnologie und Kosmetik veröffentlicht.[71] Zudem hat das Wissenschafts- und Technologiekommittee des Oberhauses (House of Lords Science and Technology Committee, HLSTC) einen zweibändigen Bericht über Nanotechnologie und Lebensmittel mit 32 Empfehlungen für die Lebensmittelsicherheit publiziert (House of Lords 2010). Noch im gleichen Jahr hat die Regierung mit einem umfassenden Bericht geantwortet, in welchem sie die Vorschläge des HLSTC aufnimmt und Strategien zu deren Umsetzung skizziert. Dabei signalisiert die Gesundheitsbehörde ihre Unterstützung für die Idee, ein öffentliches Register für Lebensmittel einzurichten, lehnt jedoch die Forderung nach einer obligatorischen Datenbasis für Nanomaterialienforschung ab (Department of Health 2010). Diese im Vergleich zu derjeinigen zur Royal Society Studie rasch erfolgte und umfangreich verfasste Regierungsantwort auf den HLSTC-Bericht zur Lebensmittelsicherheit lässt sich möglicherweise im Kontext der von verschiedenen Autoren beschriebenen Sensibilisierung der britischen Regierung durch die Lebensmittelskandale der 1990er Jahre lesen (z.B. Hagendijk & Irwin 2006).

2.5.7 Eine nationale Nanotechnologiestrategie

Im Jahr 2009 hat die britische Regierung ihre Antwort auf den RCEP-Bericht veröffentlicht, in welchem sie eine neue Nanotechnologiestrategie ankündigt (HM Government 2009). Im Rahmen der Ausarbeitung dieser Strategie lanciert die Regierung eine Website, auf welcher sie Anspruchsgruppen aus Wissenschaft, Industrie, Regierung und weiteren interessierten Organisationen einlädt, nanotechnologiebezogene Fragen zu beantworten. Diese Fragen umfassen die Themen Chancen und Risiken, Umgang mit Risiko und Unsicherheiten, Innovation und wirtschaftliches Klima, Dialoge mit der Öffentlichkeit und mit Anspruchsgruppen, Messwesen und Standards. Im Jahr 2010 veröffentlicht die Regierung die erste offizi-

71 Siehe http://www.which.co.uk/about-which/press/press-releases/campaign-press-releases/food-and-health/2009/03/its-time-to-wake-up-to-nano/ (14.7.2011)

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

elle britische Nanotechnologiestrategie (HM Government 2010). Darin behandelt sie die vier Themen:

1) Wirtschaft, Industrie und Innovation
2) Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung (EHS)
3) Regulierung
4) Übriges (‚the Wider World')

Dabei fällt auf, dass drei von vier Themen die Implikationen betreffen. Als Strategie im ersten Bereich ‚Wirtschaft und Innovation', plant die Regierung das Einsetzen einer Leitungsgruppe für Nanotechnologie (Nanotechnologies Leadership Group). Diese soll die strategische Führung für die Nanotechnologieindustrie übernehmen. Zudem kündigt sie die Lancierung eines Forschungsprogramms (Grand Challenge Programm) durch den Strategieausschuss für Technologie (Technology Strategy Board) an. Im zweiten Bereich ‚Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung' erläutert die Regierung ihre Strategie, die Koordination der nationalen EHS-Forschung dem Netzwerk für leitende wissenschaftliche Nanotechnologieberater (Chief Scientific Adviser Network, CSAnetwork) zu übertragen. Zudem soll die staatliche Finanzierung von EHS Forschung weitergeführt werden. Auch sollen internationale Ansätze, wie die in den OECD-Arbeitsgruppen und im Europäischen Forschungsrahmenprogramm durchgeführte koordinierte Forschung weiter unterstützt werden. Im dritten Bereich ‚Regulierung' stellt die Regierung ein Nachfolgeprogramm zum freiwilligen Datenmeldeschema (Voluntary Reporting Scheme, VRS) in Aussicht, in welches nicht nur Materialien, sondern auch Produkte miteinbezogen werden (siehe Kapitel 3.5.1). Dazu soll eine Arbeitsgruppe aus Vertreterinnen und Vertretern der Wirtschaftsbehörde (Department for Business, Innovation and Skills, BIS), der Umweltbehörde (Department for Environment, Food and Rural Affairs, DEFRA), der Gesundheitsoberbehörde (Department of Health, DOH), der Lebensmittelbehörde (Food Standards Agency, FSA) und der Gesundheitsbehörde (Health and Safedy Executive, HSE) eingesetzt werden. Zudem kündigt die Regierung an, die auf Unionsebene vollzogenen Gesetzesänderungen zu Lebensmitteln (novel food), Kosmetik und potenzielle Anpassungen von REACH zu evaluieren und zu begleiten. Zudem sieht die Regierung die Notwendigkeit zu Gesetzesanpassungen in den Bereichen ‚Medizin und Gesundheitsprodukte'. Im vierten Bereich, der ‚wider world' betont die Regierung die Bedeutung der Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Interessengruppen:

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

> „Um den größtmöglichen Nutzen aus der Nanotechnologie ziehen zu können, muss sich die Regierung aktiv mit einem weiten Spektrum von Anspruchsgruppen befassen: Diese umfassen die Öffentlichkeit, wie z.B. Konsumenten, Personen, die in ihrer Arbeit mit Nanotechnologie zu tun haben; Regierungsvertreter, Forscher, Wirtschaftsvertreter in Ländern, die mit Nanotechnologie arbeiten, forschen oder handeln." (HM Government 2010, S. 35, Übersetzung der Autorin).

Die Regierung verweist auf eine erfolgreiche zivilgesellschaftliche Konsultation im Rahmen der ‚Grand Challenge'-Ausschreibung zur nanomedizinischen Forschung. Sie kündigt jedoch keine weiteren Maßnahmen im Bereich der zivilgesellschaftlichen Partizipation an. Maßnahmen im Bereich der Partizipation betreffen verstärkt die Anspruchsgruppenbeteiligung. Eine solche möchte sie durch das Einsetzen der Kollaborationsgruppe für Nanotechnologie (NCG) sicherstellen (HM Government 2010).

2.5.8 Großbritannien: Implikationsorientierter Abschätzungsdiskurs

Die Analyse des britischen Abschätzungsdiskurses zeigt eine Reihe an involvierten *Akteuren*. Diese umfassen wie in den anderen untersuchten Ländern hauptsächlich die Wissenschaft, die Technologie und den Handel unterstützende Behörden wie das DTI, das OSI die DIUS und die IS sowie Vorsorgebehörden, wie die Umwelt, Lebensmittel und Landwirtschaftsbehörde DEFRA, die Gesundheitsbehörden DH und HSE, die Lebensmittelbehörde FSA und die Arzneimittelbehörde MHPRA. Ebenfalls wichtig sind Forschungsräte, wie insbesondere derjenige für Ingenieurs- und Physikwissenschaften, der EPSRC.

Wie in den anderen untersuchten Ländern spielen Expertenorganisationen und Beratungsgremien eine wichtige Rolle. Im Unterschied zur Europäischen Union und vergleichbar zu den Vereinigten Staaten, werden solche Beratungsgremien in Großbritannien häufig spezifisch für die Behandlung der Nanotechnologie neu eingesetzt. Bezeichnend für den britischen Abschätzungsdiskurs ist die zentrale Bedeutung, welche die wissenschaftlichen Standesorganisationen, wie die Royal Society, die Royal Academy of Engineering und die Royal Commission on Environmental Pollution bei der Mitentwicklung der wissenschaftspolitischen Strategie der Regierung einnehmen. Vergleichbar mit den Institutionen der Europäischen Union, scheint die Expertenhoheit und die inhaltliche Zuständigkeit dieser Standesorganisationen auch in Nichtwissensdiskursen Bestand zu haben. Zudem sind in Großbritannien ebenso wie in den Vereinigten Staaten und

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

in Deutschland auch Umweltorganisationen und Denkfabriken in den Abschätzungsdiskurs involviert — und als britische Besonderheit auch Mitglieder der königlichen Familie.

Die im britischen Nanotechnologiediskurs behandelten *Themen* unterliegen dem Dispositiv der Implikationsabschätzung. So legt die britische Regierung in dem durch Umwelt-, Lebensmittel- und Technikkontroversen geprägten politischen Klima, ihren wissenschaftspolitischen Fokus zeitlich vergleichsweise früh auf die potenziell nachteiligen Implikationen. Dieses Dispositiv lässt sich auf die in den vorangegangenen Technikdiskursen gewonnene Einsicht zurückführen, dass die potenziellen nachteiligen Implikationen eine neue technowissenschaftliche Entwicklung prägen. Trotz des Aufgreifens des US-amerikanischen grey goo Diskurses durch den britischen Thronfolger, stehen in erster Linie die in der Royal Society Studie thematisierten gegenwarts- und auf spezifische Anwendungen bezogenen Implikationen im Zentrum des britischen Abschätzungsdiskurses.

Die diskutierten Implikationen umfassen hauptsächlich gesundheitliche, umweltrelevante und regulatorische Fragen. Dabei lässt sich im britischen Abschätzungsdiskurs die vergleichsweise prominenteste Fokussierung auf EHS- und Regulierungsfragen beobachten. Wie in den anderen untersuchten Ländern werden zwar ethische und soziale Aspekte ebenfalls angesprochen, sie werden jedoch nicht wie die ELSI-Fragen in den Vereinigten Staaten mit eigenen Forschungsschwerpunkten untersucht oder wie in der Europäischen Union mittels einer Handlungsanweisung reguliert. Vielmehr lässt sich eine relativ unspezifische Verschmelzung der ethischen und sozialen Fragen mit Ideen partizipativer Ansätze beobachten. Lebensmittel sind ebenfalls ein wichtiges Thema. Dies zeigt sich daran, dass die Regierung im Vergleich zu den anderen Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsthemen, die Lebensmittelfragen relativ zeitnah nach ihrer Thematisierung im Diskurs aufgegriffen hat und sie in einer eigenen, ausführlichen Studie abgehandelt hat.

Bei den im britischen Nanotechnologiediskurs beobachteten *Praktiken* fällt auf, dass das in den anderen Ländern und auf der Unionsebene beobachtbare Dispositiv, die Nanotechnologie mit einer eigenen Nanotechnologieinitiative einer umfassenden staatlichen Förderung zu unterstellen, anfänglich von der Regierung nicht umgesetzt worden ist. So hat die britische Regierung eine mit der US-NNI, den Initiativen des deutschen BMBF oder denjenigen der Europäischen Union vergleichbare auf Forschung und Entwicklung begründete nationale Förderstrategie erst rund 10 Jahre später publiziert. Dieser vergleichsweise späte Zeitpunkt erstaunt in-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

sofern, als dass die Nanotechnologieforschung Großbritanniens, ähnlich wie diejenige in den Vereinigten Staaten und in Deutschland, auf eine bis in die 1980er Jahre zurückliegende Historie vorweist und Forderungen nach einer nationalen Strategie regelmäßig gestellt worden sind. In Großbritannien wird die Nanotechnologieforschung von unterschiedlichen Gremien, Forschungsräten wie dem EPSRC und der Handels- und Industriebehörde strategisch unterstützt und finanziert. Auch die britische Regierung investiert trotz der Abwesenheit einer explizit kommunizierten Nanotechnologiestrategie umfangreiche Mittel in deren Forschung und Entwicklung.

Wie in den Vereinigten Staaten zeigt sich auch in Großbritannien das Dispositiv, nanospezifische Abschätzungsgremien einzusetzen. Diese setzen sich jedoch im Unterschied zu den Vereinigten Staaten nicht alleine aus Vertretern aus Wissenschaft, Politik und Wirtschaft zusammen, sondern darüberhinausgehend auch aus den verschiedensten Anspruchsgruppen, wie Umwelt- und Konsumentenschutzorganisationen, private Stiftungen und Denkfabriken. Ebenfalls im Unterschied zu der in den Vereinigten Staaten beobachteten inhaltlichen Fokussierung auf Innovationen, bearbeiten diese Gremien in Großbritannien hauptsächlich Implikationen.

Ein weiteres im britischen Abschätzungsdiskurs beobachtbares Dispositiv, ist die Beteiligung politik-, wissenschafts- und wirtschaftsexterner Expertise einschließlich derjenigen der Zivilgesellschaft. So haben die von der Royal Society und der Royal Academy of Engineering empfohlenen Praktiken, wie die Intensivierung der Begleitforschung, die Standardisierung und die Einbindung von externen Anspruchsgruppen und der Zivilgesellschaft in die wissenschafts- und technikpolitische Entscheidungsfindung, den wissenschaftspolitischen Umgang mit der Nanotechnologie in Großbritannien nachhaltig geprägt. Dabei lässt sich auch im britischen Abschätzungsdiskurs der in Nichtwissensdiskursen verbreitete Trend der gesellschaftlichen Distribution von Expertise beobachten. Einer solchen wird insbesondere durch die zentral verfolgte Strategie der Regierung, sämtliche Anspruchsgruppen einschließlich der Zivilgesellschaft möglichst umfassend in die Entscheidungsfindung einzubinden, Vorschub geleistet.

In der im Jahr 2010 veröffentlichten nationalen Nanotechnologiestrategie widmen sich neben einem Schwerpunkt zur Forschung und Entwicklung, also den Innovationen, drei Schwerpunkte den Implikationen. Darin werden die Themen Umwelt, Gesundheit, Sicherheit, Regulierung und ‚Weiteres' behandelt. Als interessantes Detail zeigt sich im letzten Punkt

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

ein Bedeutungsverlust der zuvor im politischen Diskurs Großbritanniens prominent vertretenen Praxis der zivilgesellschaftlichen Partizipation (‚upstream engagement') zulasten der Anspruchsgruppenpartizipation. Dies steht wahrscheinlich im Zusammenhang mit den zwischenzeitlich erfolgten weitgehend ernüchternden Evaluationen der Ansätze zur zivilgesellschaftlichen Partizipation (vgl. dazu Kapitel 4).

Trotz des den britischen Abschätzungsdiskurs dominierenden Fokus auf die Implikationen, werden auch in Großbritannien, vergleichbar mit den anderen untersuchten Ländern, relevante Forschungslücken im Bereich der Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung identifiziert. Ebenso wird auch die britische Regierung darin kritisiert, diese Probleme zu wenig ernsthaft anzugehen. Dies zeigt sich insbesondere darin, dass die britische Regierung, trotz ihrer Schwerpunktlegung auf die Implikationen, keine von derjenigen der anderen untersuchten Länder signifikant unterschiedliche Nanotechnologiepolitik betrieben hat. Ebenso wie in Deutschland, den USA und auf Unionsebene sind in Großbritannien Empfehlungen der verschiedenen Expertengremien bezüglich der Implikationsvorsorge kaum umgesetzt worden. So sind weder ausreichende Fördermittel für die Begleitforschung im Bereich Umwelt, Gesundheit und Sicherheit bereitgestellt worden noch hat die britische Regierung eigene robuste Regulierungsmaßnahmen zur Verhinderung nachteiliger Umwelt- oder Gesundheitsimplikationen von Nanomaterialien ergriffen.

2.6 Deutschland: Aktionsplan für Innovationen und TA für Implikationen

Der deutsche Abschätzungsdiskurs zeichnet sich durch die anfänglich strikte Trennung zwischen Innovationen und Implikationen aus. Im Unterschied zu den Vereinigten Staaten, wo die Implikationen anfänglich nahezu vollständig ausgeklammert worden sind, wird in Deutschland zeitgleich zur Publikation der ersten nationalen Nanotechnologistrategie parallel eine Technikfolgenabschätzungsstudie in Auftrag gegeben. Während die deutschen Nanotechnologiestrategien anfänglich ausschließlich auf Forschung, Entwicklung und Innovationen fokussiert haben, sind die Implikationen erst in den im Jahr 2011 publizierten Aktionsplan in die nationale Forschungsstrategie integriert worden. Ein weiteres wichtiges Merkmal des deutschen Abschätzungsdiskurses ist die mit derjenigen Großbritanniens vergleichbare Konsensorientierung, die im Bereich der Nanotechnologie angestrebt wird. So hat die deutsche Regierung mit der Einberufung der

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

NanoKommission den Anspruchsgruppendialog politisch zentral verankert und mit dem Gremium eine Plattform geschaffen, auf der möglichst sämtliche der beteiligten Anspruchsgruppen in die Abschätzung der Thematik eingebunden werden (siehe Kapitel 4).

2.6.1 Positionen und Aktionspläne des Forschungsministeriums

Zwei Jahre nach der Lancierung der US-amerikanischen Nanotechnologieinitiative hat das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Positionspapier ‚Standortbestimmung: Nanotechnologie in Deutschland' veröffentlicht (BMBF 2002). Dieses gilt als der erste Nanotechnologieaktionsplan Deutschlands (vgl. Kurath, et al. 2014b). Darin initiiert das BMBF ein Forschungs- und Entwicklungsprogramm, worin es in erster Linie vergleichbar mit der NNI Forschung und Entwicklung, das ökonomische Potenzial, Innovation, Wettbewerb und ökologische Verbesserung fokussiert (BMBF 2002). Dabei wird von einer spezifisch deutschen Rahmung der Nanotechnologie im Kontext einer ‚ökologischen Modernisierung' gesprochen (vgl. Åm 2011, 98). Das Forschungsministerium sieht die Zukunftsperspektiven der Nanotechnologie in den folgenden vier Bereichen:

1) Wissenschaft und Technik
2) Wirtschaft und technologische Leistungsfähigkeit
3) Ökologische Modernisierung; Nachhaltigkeit
4) Gesellschaft; Gesundheitswesen und Ernährung

Grundlagen dieses Positionspapiers sind Studienaufträge zur Abschätzung des wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Innovationspotenzials sowie zur Analyse förderlicher Anwendungen der Nanotechnologie in den Bereichen Nachhaltigkeit und Gesundheitswesen, die das BMBF an verschiedene Forschungseinrichtungen erteilt hat. Auftragnehmende sind das VDI Technologiezentrum (VDI-TZ/Abteilung Zukünftige Technologien) in Düsseldorf (VDI-TZ) (wirtschaftliches Potenzial der Nanotechnologie); das VDI-TZ und Deutsche Bank Innovationsteam Mikrotechnologie zur Innovations- und Technikanalyse zur Nanotechnologie zum ‚wissenschaftliches Potential'; das Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung/IÖW Berlin und Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg zu ‚Nachhaltigkeitseffekte nanotechnologischer Produkte' sowie die Aache-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

ner Gesellschaft für Innovation und Technologietransfer AGIT mbH und andere zu ‚Nanotechnologie und Gesundheit'.[72]

Dabei haben die wissenschaftlichen Berater des Technologiezentrums des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI-Technologiezentrum) eine wichtige Rolle gespielt. Dieses Zentrum berät insbesondere das BMBF in wissenschaftspolitischen Fragen und evaluiert Forschungsprojekte. Als ein bedeutsamer Vordenker der deutschen Nanotechnologiestrategie gilt Gerd Bachmann, ein leitender Wissenschaftler am VDI-Technologiezentrum, der mit Albert Franks, dem zentralen Proponenten der britischen Nanowissenschaft kooperiert und zuhanden des BMBF verschiedene Innovationsanalysen der Nanotechnologie veröffentlicht hat (vgl. Åm 2011).

Das vom BMBF im Jahr 2002 veröffentlichte Positionspapier liefert die Grundlage für die zwei Jahre später erfolgte Ankündigung einer strategischen Neuausrichtung (BMBF 2004b) und die forschungspolitische Initiative ‚Nanotechnologie erobert Märkte – Deutsche Zukunftsoffensive für Nanotechnologie'. In deren Rahmen hat das BMBF für die Nanotechnologie-Förderung in den Jahren 2004–2007 rund 200 Mio. Euro zur Verfügung gestellt. Die Mittel werden auf sogenannte ‚Leitinnovationen' in der Automobilbranche, der optischen Industrie sowie der Pharma- und Medizintechnik konzentriert (BMBF 2004a).[73] Der Fokus dieser als ‚Zukunftsoffensive' bezeichneten deutschen Nanotechnologiepolitik liegt dabei in den drei folgenden Bereichen:

1) Innovation (Forschung und Entwicklung)
2) Wissenschaft, Wirtschaft und Politik
3) BMBF Nanotechnologieförderung und strategische Neuausrichtung (Markt- und Beschäftigungspotential, Nachwuchsförderung, Chancen und Risiken)

Die in der Zukunftsoffensive abgedeckten Inhalte deuten auf die im deutschen Diskurs anfänglich bestehende klare Trennung zwischen Innovationen und Implikationen hin. So werden Technikfolgen in einem einzelnen Satz in Verbindung zu Handlungsoptionen für sozial erwünschte Anwendungen gestellt. Dabei wird unter Punkt 3 vermerkt, dass Wissen über po-

72 Das VDI-TZ ist eine Einrichtung des Vereins Deutscher Ingenieure e. V. und seit 1973 im Auftrag und mit Unterstützung des BMBF, anderer öffentlicher Institutionen und der Wirtschaft tätig, siehe http://www.vditz.de/ (20.8.2011).

73 Vergleiche dazu auch Kurath, et al. (2014b).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

tenzielle soziale und umweltrelevante Implikationen geschaffen werden soll:

> „Begleitend zur Technologieentwicklung muss daher Orientierungswissen über mögliche gesellschaftliche und ökolo- gische Konsequenzen generiert werden, um Handlungsoptionen für die gesellschaftlich erwünschte Nutzung der Nanotechnologie zu entwickeln." (BMBF 2004a, 42).

Zudem beginnt der Abschätzungsdiskurs der Nanotechnologie in Deutschland im Nachklang der US-amerikanischen NNI um das Jahr 2001 mit parlamentarischen Anfragen und Vorstößen der Behörden im Bereich der Innovations- und Technikanalysen. Die erste parlamentarische Behandlung der Nanotechnologie im Jahr 2001 fokussiert ihre Chancen.[74] Am Rande werden auch wissenschaftsethische und toxikologische Risiken angesprochen. Seither lässt sich eine kontinuierliche Behandlung nanotechnologischer Themen im Parlament beobachten.

2.6.2 Technikfolgenabschätzung

Im Unterschied zur Nanotechnologiestrategie der Europäischen Union, die zwei Jahre später publiziert worden ist, sind die Implikationen anfänglich nicht integraler Bestandteil der deutschen Zukunftsoffensiven. Die Abschätzung potenzieller Implikationen wird vielmehr vergleichbar zum Studienauftrag an die RS&RAE in Großbritannien an ein spezialisiertes Gremium delegiert. Dieses stammt aus der Technikfolgenabschätzung (TA). Diese traditionellerweise in die Analyse von Risiken und potenziellen nachteiligen Implikationen von Technologien eingebundene Instanz nimmt seit den Umwelt- und Technikkontroversen der 1980er Jahre im wissenschaftspolitischen Diskurs Deutschlands eine bedeutende Rolle ein (vgl. Abels & Bora 2004).

So hat der deutsche Bundestag im Jahr 2001 dem Büro für Technikfolgenabschätzung (TAB) den Auftrag erteilt, eine Technikfolgenabschätzung der Nanotechnologie zu verfassen. Der im Jahr 2003 erschienene Endbericht und die im darauffolgenden Jahr vom TAB publizierte Technikfolgenabschätzung der Nanotechnologie gibt einen Überblick über das umfangreiche Themenspektrum und die vielfältigen Facetten des Nicht-

74 Siehe dazu: Kleine Anfrage der Fraktion F.D.P. vom 07.2.2001, Antwort am 28.2.2001 (Drucksache 14/5443 2001).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

wissens bezüglich der Technikentwicklung und ihren potenziellen nachteiligen Folgen (Paschen, et al. 2003; Paschen, et al. 2004). So bezeichnen die Autoren die unterschiedlichen Begriffe und Grundlagen als vielfältig und uneinheitlich. Weitere Themen betreffen Forschung und Entwicklung im internationalen Vergleich. In diesem Wettbewerbsvergleich ist Deutschland nach den Vereinigten Staaten und Japan gemessen an der Anzahl der Publikationen als drittstärkstes Land und bezüglich der Patente als zweitstärkstes Land weltweit bezeichnet worden.

Zudem werden Anwendungsfelder wie Oberflächenstrukturen, chemische Katalyse/Synthese, Energienutzung, Konstruktion, Sensoren, Informationstechnologie, Lebenswissenschaften, militärische Anwendungen sowie die Potenziale für die einzelnen Branchen thematisiert. Ein Abschnitt des Berichtes widmet sich den im Kontext der US-amerikanischen Nanotechnologieinitiative geäußerten visionären Ansätzen über fundamentale Veränderungen, wie sie beispielsweise Drexler (1986) und Joy (2000) propagieren. Diese werden als futuristisch bezeichnet und bezüglich ihrer Realisierbarkeit kritisch diskutiert. In diesem Kontext zeigt der Bericht das hohe Maß an Nichtwissen auf, das bezüglich der potenziellen Anwendungen, der Implikationen aber auch der Entwicklung des Diskurses besteht.

So stehen in dieser zeitlich frühen Diskursphase kaum konkrete Implikationen im Vordergrund wie die im späteren Diskurs zentralen Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsimplikationen. Vielmehr richtet sich der Fokus auf potenzielle Konsequenzen, die sich aus den übertriebenen Erwartungen ergeben können, die insbesondere in den Vereinigten Staaten generiert werden.

> „Nanotechnologie ist ein hochgradig visionäres Thema. [...] Die Begeisterung, die optimistische futuristische Visionen wecken können, wird in den Vereinigten Staaten bewusst als Mittel zur Förderung der Technologieentwicklung eingesetzt. [...] Neben positiven Effekten dieser Strategie sind auch negative Konsequenzen denkbar: So besteht zum einen die Gefahr, dass die Erwartungen an Nanotechnologie zu hoch geschraubt und Enttäuschungen dadurch unvermeidlich werden. Zum anderen kann unbeabsichtigterweise auch die Kehrseite des optimistischen Futurismus — ein mit Weltuntergangsängsten und Schreckensvisionen verbundener pessimistischer Futurismus — popularisiert werden.“ (Paschen, et al. 2003, 25).

Unter ‚Chancen und Risiken’ werden ökonomische Aspekte, vorteilhafte Anwendungen für Gesundheit und Umwelt und potenziell nachteilige Effekte der übertriebenen Erwartungshaltung sowie ethische und soziale Aspekte diskutiert. Die Autoren empfehlen der Bundesregierung insbesonde-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

re die Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung und die Forschung der ethischen und sozialen Implikationen zu stärken, den Rechtsrahmen zu prüfen und eine Strategie für die Information der Öffentlichkeit zu entwickeln (Paschen, et al. 2003). Im Unterschied zur Royal Society Studie, die ein Jahr später erschienen ist, bleiben die im TA-Bericht skizzierten Implikationen relativ vage. Auch erscheint die TA-Studie als hinsichtlich der konsultierten Expertisen weniger breit und umfassend angelegt als die Royal Society Studie.

Der thematische Fokus der TAB-Studie beeinflusst in der Folge verschiedene übergreifend angelegte Abschätzungsstudien im deutschen Diskurs. Dabei lässt sich ein parallel zur Förderung von Forschung und Entwicklung verfolgtes Bestreben feststellen, potenzielle nachteilige Implikationen mittels Technikfolgenanalysen und Risikoforschung zu ermitteln. Wie ein Interviewpartner des Bundesinstituts für Risikobewertung (BFR) erläutert, wird in Deutschland die Haltung vertreten, dass Risikoforschung ein wichtiger Bereich ist, der neben der Forschung und Entwicklung beizeiten, also bevor die Risiken eintreten, eingerichtet werden muss:

> „Andererseits kam die Idee, wir müssen rechtzeitig Risikoforschung etablieren. Das ist auch unser Fokus bei den drei Bundesoberbehörden, dass die Forschungsförderung des BMBF nicht nur eine reine Innovationsförderung ist, sondern tatsächlich auch Risikoforschungsförderung.“ (Nanotechnologieverantwortlicher, Bundesinstitut für Risikobewertung/BFR, Berlin, 11.9.2008)

Obwohl die im Aktionsplan publizierte deutsche Nanotechnologiestrategie zwar vorerst ausschließlich auf Innovationen ausgerichtet ist, lässt sich die Berücksichtigung der Implikationen auch im deutschen Abschätzungsdiskurs feststellen. So wird die Implikationsanalyse auf unterschiedlichen Ebenen vorangetrieben. Dies erfolgt jedoch nicht so prominent wie in Großbritannien und auf Unionsebene, wo die Implikationen in die jeweiligen Nanotechnologiestrategien eingeschrieben worden sind. Während sich in Großbritannien mit der Publikation des Royal Society Berichts die inhaltliche Rahmung der Implikationen im Sinne von Nanomaterialien und deren Auswirkungen auf Umwelt, Gesundheit und Sicherheit durchgesetzt hat, erfolgt dies in Deutschland etwas unspezifischer im Hinblick auf Nanotechnologie und Risikoforschung.

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

2.6.3 Definitionen und von der Technologie zum Material

Wie im internationalen Diskurs werden auch in Deutschland Fragen der Definition abgehandelt. So sind Studien zur begrifflichen Klärung der Nanotechnologie erschienen, wie diejenige der Europäischen Akademie (EA). Diese legt ihren Fokus auf Nanomaterialien und ihre wissenschaftliche Entwicklung. Zudem greift die EA die Problematik der unbestimmten Definition auf und versucht, einen allgemeingültigen Standard zu entwickeln (Schmid, et al. 2003). Gleichzeitig werden im deutschen Parlament Themen wie Chancen und Risiken sowie die Abschätzung des nanospezifischen Regulierungsbedarfs insbesondere in den Bereichen Umweltschutz, Verbraucherschutz, Datenschutz, Gesundheit sowie ethische Fragestellungen verhandelt (vgl. auch Fleischer 2011).

In der Folge zeichnet sich auch in Deutschland der international beobachtbare Wandel im Abschätzungsdiskurs von umfassenden technologischen Möglichkeiten der Nano*technologie* hin zu den potenziellen Implikationen der Nano*materialien* ab. Damit einher geht auch die Fokusverschiebung in der Begleitforschung von übergreifenden ethischen, sozialen und rechtlichen Implikationen, wie sie zuvor in Technikfolgenabschätzungsberichten abgehandelt worden sind, hin zu Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen von Nanomaterialien. Wie im internationalen Diskurs beginnen nach den Jahren 2004/2005 auch deutsche Umwelt- und Konsumentenschutzorganisationen damit, die Nanotechnologie abzuschätzen. So publiziert der Bund für Umwelt und Naturschutz (BUND)[75] im Jahr 2006 einen Bericht, der potenzielle gesundheitliche und umweltrelevante Implikationen von Nanomaterialien behandelt (Kühling & Cameron 2006). Eine Interviewpartnerin dieser Organisation erläutert, dass die Umweltorganisationen die Nanotechnologie ambivalent wahrnehmen. Obwohl sie durchaus potenziell nützliche Anwendungen im Umweltbereich feststellen, fühlen sie sich in die Rolle gedrängt, im politischen Diskurs die Gefahren stärker zu betonen, da diese Position dort untervertreten ist:

> „Wir sehen durchaus das positive Potenzial im Umweltbereich: Energieproduktion, Ressourcenschonung. Aber unsere Rolle als Umweltverband ist es, die Risiken aufzuzeigen. Der Nutzen wird von der anderen Seite sowieso her-

75 BUND ist der Name des deutschen Ablegers der international tätigen Umweltorganisation Friends of the Earth, der im Rahmen der Arbeitsteilung der deutschen Umweltverbände das Thema Nanotechnologie betreut (vgl. Kurath, et al. 2014b).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

ausgestellt.“ (Nanotechnologieverantwortliche, BUND, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland/Friends of the Earth Germany, Berlin, 23.10.2008).

Wie in Großbritannien sind auch in Deutschland Lebensmittel und der damit verbundene Verbraucherschutz ein wichtiges Thema im Abschätzungsdiskurs über potenzielle Implikationen von Nanomaterialien. Dazu haben sich unterschiedliche Anspruchsgruppen geäußert, wie das nachfolgende Kapitel zeigt.

2.6.4 Lebensmittel und Verbraucherschutz

Wie in Großbritannien äußert sich auch in Deutschland die Bundesregierung zum Thema Lebensmittel und Verbraucherschutz. Einerseits erfolgt dies im Bundestag, wo die Bundesregierung im Dezember 2006 ihre Antwort auf eine kleine Anfrage der Fraktion DIE LINKE zum „Einsatz von Nanotechnik in Lebensmitteln“ vorlegt.[76] Andererseits erwähnt die Bundesregierung Nanotechnologieprodukte im Lebensmittelbereich auch in ihrem verbraucherpolitischen Bericht und weist auf die grundsätzlich auch für die Nanotechnologie geltende Produkthaftpflicht der Hersteller hin (Drucksache 16/9163 2008).

In der Folge wird die Thematik von verschiedenen Akteuren aufgegriffen. So ist die Nanotechnologie im Lebensmittelbereich Thema des Sachstandspapiers des Bundes für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. (BLL). Darin wird festgestellt, dass noch keine marktreifen nanotechnologisch hergestellten Lebensmittel bekannt sind und dass die lebensmittelrechtlichen Anforderungen auch für die Nanotechnologie gelten. Dabei vertreten die Autoren die Meinung, dass in diesem Bereich keine zusätzlichen gesetzlichen Maßnahmen notwendig sind (BLL 2009). Zudem greift das BfR diese Themen in Berichten, in einer Partizipationsveranstaltung und in einer Experten-Befragung auf (Zimmer, et al. 2008; Zimmer, et al. 2009). Ein Interviewpartner aus dem BfR erläutert, wie die von seinem Amt aufgegriffenen Themen zu den Anwendungen der Nanotechnologie in Lebensmitteln, Kosmetika und Textilien den politischen Diskurs beeinflussen und insbesondere in den Anspruchsgruppendialog der Nanokommission (siehe Kapitel 4) eingeflossen sind:

76 Siehe Drucksache 16/3867 (2006) und Drucksache 16/3981 (2006).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

> „Wir haben eine Delphibefragung und eine Verbraucherkonferenz durchgeführt. Derzeit machen wir eine Medienanalyse und eine Swot-Analyse. Die Verbraucherkonferenz hat uns gezeigt, dass die Verbraucher große Bedenken bei Lebensmitteln haben und entsprechend haben wir eine Anhörung mit den Produzenten gemacht und ein Dokument erstellt, das jetzt beim Nanodialog eines der vier Bezugsdokumente sein wird." (Leitungsmitglied, Bundesinstitut für Risikobewertung/BfR, Berlin 15.10.2008).

Ein weiterer Interviewpartner aus dem BfR erläutert, dass für eine Risikobewertung von Nanotechnologieprodukten zu wenig Wissen vorhanden ist. Als Strategie im Umgang mit diesem Nichtwissen, setzt seine Behörde auf die konsensuelle Verhandlung. Diese in Deutschland auch in vorangegangenen Technikdiskursen als bedeutsam beobachtete Praxis (siehe Kapitel 4.6) erfolgt hier in bestehenden, behördeninternen Expertenkommissionen. Solche setzen sich in Deutschland, im Unterschied zur breiten Auffassung von Expertise in Großbritannien, ähnlich wie in den USA hauptsächlich aus Vertretern von Behörden, der Wissenschaft und der Wirtschaft zusammen. Wie der Interviewpartner erläutert, agieren diese Kommissionen als Foren, in welchen der Wissenstransfer sensibler Daten möglich ist:

> „Eine richtige Risikobewertung ist bei Nanoprodukten noch nicht gemacht worden, weil zu wenig Daten vorliegen. Jedoch gibt es im Haus für die verschiedensten Bereiche Kommissionen, wie z.B. für Kosmetik, Textilien oder REACH und dort sitzen Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft, anderen Behörden und dem BfR. Gerade die Kosmetikkommission stellt einen geschützten Raum dar, indem die Industrie bereit ist, Daten im Vertrauen zur Verfügung zu stellen. So können Stoffe aus Expertensicht bewertet werden." (Nanotechnologieverantwortlicher, Bundesinstitut für Risikobewertung/BFR, Berlin, 11.9.2008).

Neben dem BUND ist auch die Nichtregierungsorganisation Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (vzbv) im Abschätzungsdiskurs aktiv. Sie veröffentlicht im Mai 2009 ein Positionspapier zur Nanotechnologie und dem Verbraucherschutz, in welchem sie Maßnahmen für einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanoprodukten darlegt. Insbesondere plädiert sie dafür, deren gesamten Lebenszyklus zu berücksichtigen, damit der Gesundheits- und Umweltschutz gewährleistet ist (vzbv 2009). Fragen des Gesundheits- und Umweltschutzes, der Begleitforschung und nach öffentlicher Information werden auch im Bundestag diskutiert (Drucksache 16/2150 2006; Drucksache 16/2322 2006).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

2.6.5 Umwelt- und Gesundheitsfragen

Vergleichbar zur Rolle der Umweltbehörde DEFRA im britischen Diskurs nimmt in Deutschland das für Umweltfragen zuständige Umweltbundesamt (UBA) eine aktive Rolle im Abschätzungsdiskurs um die Nanotechnologie ein. So verfasst dieses verschiedene Gutachten, Studien und Hintergrundberichte zum Umgang mit Umwelt- und Gesundheitsimplikationen von Nanomaterialien. In dem im Jahr 2006 publizierten Hintergrundpapier zu Umwelt- und Gesundheitsfragen gibt das UBA einen Überblick über potenziell nützliche Anwendungen der Nanotechnologie für die Umwelt. Die Behörde identifiziert Forschungsbedarf in dem Bereich und diskutiert mögliche Umwelt- und Gesundheitsrisiken. Ausgehend davon schlägt das UBA dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) ein Forschungsprogramm in Kooperation mit weiteren Ministerien vor (UBA 2006).

Zudem exponiert sich das UBA mit einer stark vorsorgeorientierten Haltung, die es in einer im Jahr 2009 veröffentlichten Studie zu Chancen und Risiken der Nanotechnologie vertritt (UBA 2009).[77] Diese Abschätzungsstudie, die breite mediale Aufmerksamkeit erregt hat, beinhaltet Handlungsempfehlungen, die in anderen offiziellen Papieren der Bundesregierung oder ihrer Ministerien nicht in dieser Form vertreten werden (vgl. Kurath, et al. 2014a). Diese betreffen unter anderen regulatorische Themen wie die Einführung einer Meldepflicht und die Entwicklung eines geeigneten Kennzeichnungssystems. Zudem gibt das UBA die Empfehlung ab, Nanomaterialien enthaltende Produkte im Sinne des Vorsorgeprinzips solange zu vermeiden, bis ihre Wirkungen in der Umwelt und auf die menschliche Gesundheit besser erforscht sind (UBA 2009). Auch hat das UBA dem Öko-Institut Freiburg den Auftrag erteilt, eine Machbarkeitsstudie zu einem Nanoproduktregister zu erstellen. Darin kommen die Autoren zum Schluss, dass ein Register für Nanoprodukte, die in Deutschland hergestellt oder in Verkehr gebracht werden, rechtlich umsetzbar ist. Der Bericht empfiehlt die Erstellung eines solchen Registers insbesondere auf Europäischer Ebene, aber auch auf nationaler Ebene mittels eines Bundesgesetzes (Öko-Institut 2010). Bis zum Abschluss der vorliegenden Un-

77 Dabei handelt es sich in weiten Teilen um eine Aktualisierung des Hintergrundpapiers von 2006 (UBA 2006).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

tersuchung im Dezember 2014 scheint keine dieser Empfehlungen umgesetzt worden zu sein.

2.6.6 Regulatorische Implikationen

Wie in den anderen untersuchten Ländern und auf der Unionsebene rücken auch in Deutschland nach dem Jahr 2004 Regulierungsaspekte und dabei insbesondere die Frage nach den regulatorischen Implikationen von Nanomaterialien in den Fokus des Abschätzungsdiskurses. So veröffentlicht das UBA im Mai 2006 ein von ihm der Sonderforschungsgruppe Institutionenanalyse Darmstadt (Sofia) und dem Ökoinstitut in Freiburg in Auftrag gegebenes Rechtsgutachten zur Nanotechnologie (ReNaTe). Dieses untersucht den bestehenden Rechtsrahmen, den Regulierungsbedarf und Regulierungsmöglichkeiten insbesondere von Nanomaterialien auf Unions- und nationaler Ebene (Führ, et al. 2006) (vgl. auch Kapitel 3.5). Das Thema Regulierung wird auch in einer vom BMBF finanzierten und vom Büro für Interdisziplinäre Nanotechnikforschung (nanobüro) an der TU Darmstadt durchgeführten Studie abgehandelt (Lösch, et al. 2008). Ebenso ist die Regulierung der Nanotechnologie ein Thema im Bundestag (siehe Kapitel 3.5).

Der einzige im Rahmen dieser Untersuchung feststellbare Schadensfall im Bereich der Nanotechnologie hat sich im März 2006 in Deutschland ereignet. Dabei erleiden Anwender der Produkte ‚Magic-Nano-Glasversiegeler' und ‚Magic-Nano-Keramikversiegeler' Atembeschwerden. Zunächst wird die Ursache bei Nanopartikeln vermutet. Basierend auf vertieften Analysen wird jedoch die Haltung vertreten, dass die Produkte keine Nanopartikel (Teilchen einer Größe von unter 100 Nanometern) enthalten und diese damit nicht als Auslöser für die gesundheitlichen Probleme verantwortlich sein können. Ein Interviewpartner aus der zuständigen Behörde erwähnt diesen Fall und erläutert, dass die unverzügliche Analyse von Ursachen die zentrale Strategie bei Schadensfällen darstellt:

> „Denken Sie an das Nanoversiegelungsspray ‚MagicNano'. Es ist Freitag in Umlauf gekommen und Montag hatten wir die ersten Meldungen in Giftinformationszentren. Später haben wir festgestellt, dass in dem Spray gar keine Nanoteilchen drin sind, sondern andere Chemikalien. Wenn ein spezieller Fall auftritt, werden wir natürlich sofort tätig und versuchen dann auch herauszubekommen, woran das liegt. Und da setzen wir auch alle Mittel ein." (Leitungsmitglied, Bundesinstitut für Risikobewertung/BfR, Berlin 15.10.2008).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Mit der von Wissenschaft und Politik gemeinsam vertretenen Feststellung, dass das Spray keine Nanomaterialien enthält, wird der Fall in der Folge von der Nanotechnologie losgelöst und abgeschlossen.

2.6.7 Kooperation der Vorsorgebehörden

Die im deutschen Abschätzungsdiskurs beobachtete Konsens- und Kooperationsorientierung lässt sich auch in der behördenübergreifenden Zusammenarbeit in Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen von Nanomaterialien feststellen. Im Unterschied zur Europäischen Kommission, in welcher die Kooperation der einzelnen Generaldirektionen für die Publikation von Mitteilungen zwingend ist, ist die behördenübergreifende Kooperation auf Länderebene nicht mittels vorgegebener Abläufe und Kommunikationsstrukturen institutionalisiert. So veröffentlicht das Umweltbundesamt gemeinsam mit der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) im Jahr 2007 eine gemeinsame Forschungsstrategie (BAuA, et al. 2007). Ein Interviewpartner aus dem BFR erläutert, dass die gemeinsame Forschungsstrategie auf Initiative des BAuA hin mit dem Ziel entsteht, Forschung zum Arbeitnehmer-, Umwelt- und Verbraucherschutz zu koordinieren:

> „Ende März 2006 kam die Anfrage der BAuA, ob wir nicht gemeinsam mit ihnen und dem Umweltministerium an einer Forschungsstrategie arbeiten wollen. Damit wäre der Forschungsbedarf der drei Schutzgüter Verbraucher, Arbeitnehmer und Umwelt abgedeckt.“ (Nanotechnologieverantwortlicher, Bundesinstitut für Risikobewertung/BFR, Berlin, 11.9.2008).

In ihrer Forschungsstrategie legen die drei Behörden gemeinsame Strategien für die Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung synthetischer Nanomaterialien fest. Dabei werden konkrete Forschungsprojekte und Förderinitiativen bestimmt, welche im Arbeits-, Verbraucher- und Umweltschutz als besonders dringlich erachtet werden. Zudem identifizieren die Autoren relevante Nanomaterialien, diskutieren deren Bewertung im bestehenden Rechtsrahmen und weisen auf den hohen Forschungsbedarf an In-vivo- und In-vitro-Studien zur Risikobewertung hin. Als Ziele formuliert werden insbesondere die Verstärkung der Risikoforschung, die Erfassung der Neuartigkeit und die internationale Kooperation und Abstimmung. Weiter sollen effizientere Strukturen der Forschungsförderung geschaffen und öffentliche Dialoge gefördert werden (BAuA, et al. 2007).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Nach Aussage eines Interviewpartners des BfR liegt ein wichtiges Ziel dieser Strategie darin, der Bundesregierung den dringenden Mittelbedarf für die EHS-Forschung aufzuzeigen:

> „Ziel der Forschungsstrategie ist es, dringende Aspekte im Arbeits-, Umwelt- und Verbraucherschutz aufzuzeigen, für deren Umsetzung wir von der Bundesregierung Gelder benötigen." (Nanotechnologieverantwortlicher, Bundesinstitut für Risikobewertung/BFR, Berlin, 11.9.2008).

Derselbe Interviewpartner führt aus, wie die in der Verfassung der gemeinsamen Forschungsstrategie erworbene Expertise der deutschen Behörden auch auf europäischer und auf internationaler Ebene zusehends an Bedeutung und Einfluss gewinnt:

> „Und daraufhin ergab das eine das andere. Deutsche Gremien bekamen einen Namen und werden für die europäische Ebene angefragt und Deutschland ist auch auf der internationalen Ebene vertreten. Das hat sich alles im Kleinen entwickelt, das sind viele einzelne E-Mails zwischen Leuten, die sich zusammengetan und gemeinsam Dinge angepackt haben. So entwickelte sich das weiter, auch weil es ein spannendes Thema ist, das sich gut verkaufen lässt. (Nanotechnologieverantwortlicher, Bundesinstitut für Risikobewertung/BFR, Berlin, 11.9.2008).

Im Jahr 2013 veröffentlichen die drei Vorsorgebehörden BAuA, BfR und UBA erneut ein gemeinsames Positionspapier. Darin erläutern sie, wie ihrer Meinung nach Nanomaterialien mit der REACH-Verordnung wirksam reguliert werden sollen (BAuA, et al. 2013). In demselben Jahr veröffentlichen die drei Behörden auch gemeinsam mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) und der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) eine erste Bilanz zur gemeinsamen Forschungsstrategie der Ressortforschungseinrichtungen des Bundes im Bereich Gesundheits- und Umweltrisiken von Nanomaterialien der Jahre 2007–2011 (UBA, et al. 2013).

2.6.8 ‚Hightech-Strategie' und EHS Forschungsbedarf

Neben Fragen nach den Implikationen, insbesondere im Bereich Umwelt, Gesundheit und Sicherheit (EHS) wird der Abschätzungsdiskurs in Deutschland auch durch die vom BMBF initiierte Hightech-Strategie geprägt. Das BMBF ist dabei nicht nur für die Mittelverteilung von Forschung und Entwicklung, sondern auch für diejenige der Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung zuständig. Diese im Unterschied zu

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

den Vereinigten Staaten und Großbritannien bestehende alleinige Zuständigkeit des BMBF für Forschung in Deutschland — auch für nicht in seinem Kompetenzbereich liegende Themen wie die Implikationen — wird wiederholt problematisiert. Ein Interviewpartner des BfR weist auf die Abhängigkeit hin, die sich aus der Mittelverteilung durch das BMBF für seine Behörde ergibt. Insbesondere als anstößig empfindet er, dass sich auch Bundesbehörden nur auf vom Forschungsministerium ausgeschriebene Förderschwerpunkte bewerben können und solche nicht selbst entwickeln können:

> „Der Hauptanteil der Gelder für Nanoforschung liegt beim Forschungsministerium und auch Bundesoberbehörden können sich nur auf vom BMBF ausgeschriebene Förderschwerpunkte bewerben. In diesen Projekten ist ein Teil der Gelder für Risikoforschung vorgesehen, aber aus unserer Sicht ist es bedauerlich, dass es keinen direkten Transfer gibt." (Nanotechnologieverantwortlicher, Bundesinstitut für Risikobewertung/BFR, Berlin, 11.9.2008)

Der Interviewpartner erläutert weiter, dass das BMBF die Risikoforschung vernachlässigt. Dabei äußert er die Vermutung, dass das Ministerium die Risikoforschung als Konkurrenz zur Innovationsforschung sieht:

> „Obwohl die derzeit laufenden großen Risikoforschungsprojekte vom BMBF finanziert sind, so ist deren Sicht doch, dass ein Risikoschwerpunkt der innovativen Nanotechnologie schaden würde." (Nanotechnologieverantwortlicher, Bundesinstitut für Risikobewertung/BFR, Berlin, 11.9.2008).

Im Zusammenhang mit der Publikation der ‚Nano-Initiative – Aktionsplan 2010' im Rahmen der Hightech-Strategie der deutschen Bundesregierung im Jahr 2007 akzentuieren sich solche Diskurse auch im Parlament und es wird ein feststehender Prozentanteil der Fördermittel für die Nanotechnologieforschung und Entwicklung für die Risikoforschung verlangt (vgl. Fleischer 2011). Im Aktionsplan 2010 beschreibt das BMBF Voraussetzungen des Markterfolgs in zahlreichen Bereichen der Nanotechnologie und legt einen erweiterten einheitlichen und ressortübergreifenden Aktionsrahmen vor, um die als „Wissensvorsprung" bezeichnete Spitzenposition Deutschlands in der Forschung und Entwicklung im internationalen Wettbewerb zu erhalten (BMBF 2007b).

Zudem sieht der Aktionsplan vor, ein zentrales nationales Dialoggremium der Bundesregierung, den ‚NanoDialog', einzurichten. Die im Rahmen dieses Anspruchsgruppendialogvorhabens eingesetzte NanoKommission erhält den Auftrag, Chancen und Risiken der Nanotechnologie zu diskutieren und der Bundesregierung Empfehlungen für einen verantwortungsvollen Umgang mit der Nanotechnologie abzugeben (siehe Kapitel 4). Die

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Arbeit der beiden aufeinanderfolgend eingesetzten NanoKommissionen wird in zwei Berichten publiziert. Während die erste Nanokommission fünf Prinzipien zum verantwortungsvollen Umgang mit Nanomaterialien im Sinne einer Verhaltensnorm entwickelt, schlägt die zweite Nanokommission Strategien vor, wie diese Norm umgesetzt werden soll (siehe Kapitel 4).

Neben der Anwendungsforschung schreibt das BMBF im Rahmen der Hightech-Strategie der Bundesregierung in den Jahren 2004, 2008 und 2012 auch Projektfinanzierungen zu Implikationen, wie ‚NanoCare' aus. Dieses Projekt untersucht die Auswirkungen von Nanomaterialien auf die Menschen. Ziel dieser Ausschreibung sind neue wissenschaftliche Erkenntnisse über potenzielle gesundheitliche Auswirkungen von Nanomaterialien zu gewinnen sowie die Etablierung einer Wissensplattform. Im Rahmen der ersten Projektphase (2006-2009) wird ein Anspruchsgruppendialog durchgeführt (siehe Kapitel 4) und eine Informationsplattform aufgebaut.[78] Zudem publiziert das BMBF eine an die interessierte Bevölkerung gerichtete Broschüre zu Chancen und Risiken von Nanopartikeln und einen Wettbewerb (NanoFutur). In der Broschüre werden Themen wie die Herkunft von Nanomaterialien, ihre gesundheitliche Wirkung, die öffentliche Wahrnehmung und das Risikomanagement abgehandelt (BMBF 2008).

2.6.9 Neuer Aktionsplan 2015

In den Jahren 2009 und 2011 hat das BMBF jeweils einen Überblick über den derzeitigen Stand der Forschung und der Entwicklung der Nanotechnologie publiziert. Darin kommen auch Markt- und Anwendungspotenziale zur Sprache. Zudem zeigt das BMBF Rahmenbedingungen auf wie wirtschaftliche Indikatoren, internationale Kooperation, Standardisierung sowie Ansätze zu Risikoforschung, Risikokommunikation und Risikomanagement (BMBF 2009). Im Jahr 2011 ergänzt das BMBF die Rahmenbedingungen um als ‚sozio-ökonomisch' bezeichnete Aspekte. Diese umfassen Themen wie Patente, den internationalen Vergleich, die Nachwuchsförderung (Ausbildung), OECD Vorgaben, die Sicht der chemischen Industrie und die öffentliche Wahrnehmung (BMBF 2011b).

78 Siehe http://nanopartikel.info/abgeschlossene-projekte/nanocare (13.3.2014).

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Ebenfalls im Jahr 2011 publiziert das BMBF einen neuen Nanotechnologieaktionsplan mit strategischen Zielen, die bis zum Jahr 2015 erreicht werden sollen. Ähnlich wie im US-amerikanischen Diskurs betont das BMBF die Bedeutung der potenziell nützlichen Anwendungen wie die Entwicklung wirksamer Behandlungen gegen Zivilisationskrankheiten, die Unterstützung einer effizienteren landwirtschaftlichen Produktion zur Erreichung von Ernährungssicherheit und Ansätze, die dem Umwelt- und Klimaschutz dienen. Dabei werden die Chancen der Nanotechnologie als Mittel für Wachstum, Innovationen, Nachhaltigkeit, Bildung, Forschung und zur Lösung globaler Herausforderungen betont. Der neue Aktionsplan sieht die folgenden Schwerpunkte vor:

1) Forschung, Wissens- und Technologietransfer
2) Wettbewerbsfähigkeit
3) Risiken erkennen und verantwortlicher Umgang (EHS, ethische und soziale Fragen)
4) Rahmenbedingungen (gesetzliche, Standardisierung und Ausbildung)
5) Kommunikation (Information und Dialoge mit Bevölkerung und Anspruchsgruppen)
6) Internationale Kooperation

Zudem enthält dieser Aktionsplan erstmals auch Schwerpunkte im Bereich der Implikationen. Solche umfassen Umwelt- und Gesundheitsrisiken, ethische und gesellschaftliche Fragen, rechtliche Rahmenbedingungen sowie Dialoge mit den Anspruchsgruppen und der Zivilgesellschaft (BMBF 2011a).

2.6.10 Deutschland: Hightech, EHS- und regulatorische Implikationen

Die in den deutschen Abschätzungsdiskurs involvierten *Akteure* umfassen Innovations- und Vorsorgebehörden, wie das BMBF, das BAuA, das BfR und das UBA. Insbesondere das BMBF nimmt in Deutschland eine zentrale Rolle ein. So liegen sämtliche Forschungsfinanzierungsentscheide bei dieser Behörde; also nicht nur diejenigen über Forschung und Entwicklung, sondern auch solche über die Implikationsforschung. Ebenfalls federführend ist das BMBF bei der Entwicklung des deutschen Nanotechnologieaktionsplans und der Hightech-Initiative. Bedeutsam sind spezifisch in Deutschland zudem Technikfolgenabschätzungsorganisationen wie das TAB sowie weitere Abschätzungsgremien und Auftragnehmer von durch

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

die Behörden in Auftrag gegebenen Expertisen, wie wissenschaftliche Akademien, Forschungsgruppen und privatwirtschaftliche Beratungsorganisationen. Solche umfassen die Europäische Akademie, das Ökoinsitut, die Sonderforschungsgruppe Institutionenanalyse (sofia) und das Nanobüro Darmstadt. Ebenso involviert sind die Umweltorganisationen BUND und die Verbände vzbv und BLL.

Die in Deutschland verhandelten *Themen* fokussieren anfänglich — vergleichbar mit der im US-amerikanischen Diskurs prominent vertretenen visionären Rhetorik — Forschung, Entwicklung, Innovationen, Wettbewerb und Marktführerschaft. Dies zeigt sich insbesondere an den ersten deutschen Nanotechnologiestrategien aus den Jahren 2002, 2004 und 2007. Dennoch werden parallel auch Implikationen thematisiert. Im Unterschied zu der im darauffolgenden Jahr veröffentlichten europäischen Strategie sind diese jedoch nicht Bestandteil der deutschen Nanotechnologiestrategie, sondern werden an die TA delegiert und dort analysiert. Erst in der im Jahr 2012 publizierten Nanotechnologiestrategie werden Implikationen zum Thema. In seiner Technikfolgenabschätzung behandelt das TAB die Nanotechnologie in ihrer ganzen Breite und thematisiert auch insbesondere die im US-amerikanischen Diskurs diskutierten utopischen und distopischen Szenarien. So lässt sich im deutschen Abschätzungsdiskurs anfänglich das Dispositiv zur getrennten Behandlung von Themen wie Forschung, Entwicklung, Innovationen und potenziell nachteiligen Technikfolgen beobachten.

Die nach dem Jahr 2003 international erfolgte thematische Verschiebung und Eingrenzung des Diskurses von der Nanotechnologie zu Nanomaterialien und von übergreifenden ethischen, sozialen und rechtlichen Implikationsabschätzungen hin zu Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsthemen zeigt sich auch in Deutschland. Dabei nehmen im deutschen Abschätzungsdiskurs im Vergleich mit den anderen untersuchten Ländern insbesondere Umweltfragen eine wichtige Rolle ein. Dies lässt sich möglicherweise auf den in Deutschland in den 1980er/1990er Jahren prominent geführten Umweltdiskurs und die politische Präsenz der grünen Partei im Parlament und als Regierungspartei in den Jahren 1998 bis 2005 zurückführen, ebenso wie auf die spezifisch in Deutschland beobachtete Rahmung der Nanotechnologie zur ökologischen Modernisierung.

Mit der Fokusverschiebung von ELSI- zu EHS-Themen nimmt auch die Bedeutung der anfänglich im deutschen Diskurs zentralen klassischen Technikfolgenabschätzung ab. Im Unterschied zu den anderen untersuchten Ländern, insbesondere zu Großbritannien und der Unionsebene fällt

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

jedoch auf, dass diese übergreifenden Themen nicht vollständig aus dem deutschen Diskurs verschwinden. Im Gegenteil, der anfänglich breite thematische Fokus auf übergeordnete Nichtwissensfragen der Nanotechnologie wird wiederholt aufgebracht. So erhält die NanoKommission beispielsweise die vergleichsweise weit gefasste Aufgabe, die Regierung im Umgang mit der Nanotechnologie zu beraten. Auch die vom BMBF beauftragte Regulierungsstudie des Nanobüros Darmstadt nimmt eine breite Perspektive in der Einschätzung des Regulierungsbedarfs ein. So behandelt sie auch Regulierung unter Nichtwissen und nicht bindende Maßnahmen.

Die im deutschen Diskurs beobachtbaren *Praktiken* umfassen, wie auch in den Vereinigten Staaten und auf Unionsebene feststellbare Dispositive, nämlich die Veröffentlichung einer nationalen Nanotechnologiestrategie. In Deutschland ist das bereits zwei Jahre nach der Publikation der US-amerikanischen Nanotechnologieinitiative durch das BMBF erfolgt. Eine wichtige Praxis im forschungspolitischen Diskurs stellt die Weiterführung der Nanotechnologieinitiativen mittels einer High-Tech-Strategie der Bundesregierung dar. Vergleichbar zu den Vereinigten Staaten nehmen darin Forschung, Entwicklung, Innovation und die Positionierung Deutschlands im internationalen Wettbewerb eine zentrale Rolle ein. In deren Kontext lanciert das Bildungsministerium alle vier Jahre einen Aktionsplan Nanotechnologie, den es einer regelmäßigen Evaluation unterzieht.

Ein weiteres Dispositiv im deutschen Abschätzungsdiskurs zeigt sich in der anfänglich klaren thematischen Separierung von Innovationen und Implikationen. Während die Implikationen also Forschung und Entwicklung Gegenstand der nationalen Nanotechnologiestrategie sind, werden Implikationsthemen an Technikfolgenabschätzungsdiskurse delegiert. Die Auflösung dieses Dispositivs zeigt sich erst in dem im Jahr 2012 veröffentlichten Aktionsplan 2015. Hier werden neben den Innovationsschwerpunkten erstmals auch solche im Umgang mit Implikationen angekündigt. Dabei widmen sich zwei von sechs Strategien den Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsfragen sowie sozialen und ethischen Implikationen und Dialogen.

Der Technikfolgenabschätzung kommt im wissenschaftspolitischen Diskurs Deutschlands in der Anfangsphase — vergleichbar mit der Technikanalyse der britischen Royal Society — eine wichtige strategische Bedeutung im Umgang mit dem mit der Nanotechnologie verbundenen Nichtwissen zu.

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Im weiteren Verlauf des Diskurses wird die TA in ihrer zentralen Rolle durch die von der Bundesregierung eingesetzte Nanokommission abgelöst. Diese nimmt einerseits die Funktion eines spezifisch für die Nanotechnologie eingesetzten Expertengremiums ein, das die Bundesregierung berät und andererseits stellt sie eine Dialogplattform dar, auf welcher sich die involvierten Anspruchsgruppen über unterschiedliche für sie relevante Themen austauschen. Verglichen mit Großbritannien kann die Nanokommission also als eine Mischung aus den Nanotechnologiegremien, NEG und NSF verstanden werden.

Eine weitere wesentliche Praxis des deutschen Abschätzungsdiskurses sind die Implikationsanalysen. Im Unterschied zu Großbritannien und der Unionsebene, werden sie nicht parallel mit den Innovationsanalysen an eine einzelne zentrale gesellschaftliche Autorität wie die Royal Society oder die Europäische Kommission delegiert. Vielmehr werden die Innovations- und die Implikationsanalysen in Deutschland in verschiedene Zuständigkeiten aufgeteilt. Während das BMBF und die von ihm beauftragten Forschungsgruppen und Beratungsorganisationen Innovationen abschätzen, wird die Implikationsanalyse anfänglich an die TA delegiert. Mit der Fokusverschiebung von Nanotechnologie zu Nanomaterialien wird die TA in der Folge durch verschiedene Initiativen abgelöst. Solche umfassen das Einsetzen eines nationalen Anspruchsgruppendialoggremiums, Behördenkooperationen und die Publikation von anwendungsspezifischen Abschätzungsstudien, die durch externe Fachorganisationen wie das TAB und das Ökoinstitut verfasst werden. Damit zeigt sich auch in Deutschland der Trend zur Distribution von Expertise in verschiedene gesellschaftliche Bereiche.

Vergleichbar mit Großbritannien lässt sich auch in Deutschland das Dispositiv beobachten, dass für die Abschätzung potenzieller Implikationen und die Beratung der Regierung nanotechnologiespezifische Gremien eingesetzt werden. Im Unterschied zu Großbritannien werden diese Aufgaben in Deutschland mit dem Einsetzen der NanoKommission in einem einzelnen Gremium gebündelt. Dieses stellt gleichzeitig auch eine Anspruchsgruppendialog-Plattform dar (siehe Kapitel 4). Als ein weiteres Dispositiv im deutschen Abschätzungsdiskurs fällt die intensive Kooperation unter den Vorsorgebehörden auf. Diese Kooperation betrifft insbesondere die Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschung und wird möglicherweise dadurch begünstigt, dass die Vorsorgebehörden keine eigenen Mittel für diese Forschung zur Verfügung haben. Die Mittelhoheit nicht nur für Grundlagenforschung, sondern auch für die Risiko- und die Be-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

gleitforschung liegt in Deutschland beim Forschungs- und Bildungsministerium. Dadurch entsteht eine Konkurrenzsituation zwischen dem BMBF und den für die Risikothemen zuständigen Vorsorgebehörden bezüglich der Mittelverteilung für die Implikationsforschung. Mit ihrem gemeinsamen Vorgehen erhoffen die Vorsorgebehörden dabei ihrem Anliegen nach Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsforschungsmittel mehr Gewicht verleihen zu können. Insbesondere die Umweltbehörde nimmt eine aktive Rolle wahr, indem sie zahlreiche Abschätzungsberichte verfasst und Empfehlungen abgibt. Diese werden jedoch kaum umgesetzt.

2.7 Nichtwissen abschätzen: Gesellschaftlich distribuierte Expertise

Der Beginn des wissenschaftspolitischen Diskurses um die Nanotechnologie zeichnet sich durch die Entstehung eines länderübergreifenden Dispositivs aus, Nichtwissen mittels Abschätzungsaktivitäten zu reduzieren. Dabei zeigt die Analyse des Abschätzungsdiskurses, dass die thematische Fokussierung der Abschätzungsfragen in den jeweiligen Ländern durch die vorangegangenen Technikdiskurse beeinflusst ist. So sind die Abschätzungsstudien in den Vereinigten Staaten von der im Kontext des Dispositivs der wissensbasierten Ökonomie geprägten, äußerst euphorischen Haltung gegenüber neuen Technologien, insbesondere auch gegenüber der Nanotechnologie, verfasst worden. Eine derart eurphorische Prägung hat sich in keinem der anderen untersuchten Länder gezeigt. Die in den Vereinigten Staaten beobachtbare Entwicklung der wissensbasierten Ökonomie zu einem Dispositiv, scheint dabei durch das Ausbleiben von mit denjenigen Großbritanniens und anderer europäischer Länder vergleichbaren Technikkontroversen oder Lebensmittelskandalen, wie beispielsweise diejenige um Nuklearanlagen, gentechnisch veränderte Organismen und die BSE-Krise begünstigt worden zu sein.

Die US-amerikanischen Abschätzungsstudien legen ihren Schwerpunkt hauptsächlich auf die Innovationen. So werden im Kontext der Nationalen Nanotechnologieinitiative umfassende nanotechnologische Visionen als realistische Szenarien kommuniziert. Revolutionäre Verbesserungen nahezu aller Lebensbereiche und Visionen zur Lösung der wichtigsten zivilisatorischen Probleme wie Gesundheit, Umweltschutz und Ernährungssicherheit, aber auch die Verbesserung menschlicher Leistung werden als unmittelbar bevorstehende Errungenschaften in Aussicht gestellt. Selbst soziale Implikationen sind in den Vereinigten Staaten anfänglich in soziale Inno-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

vationen der Nanotechnologie umgedeutet worden. Diese euphorische Haltung hat die Nanotechnologie auch in den Aufmerksamkeitsfokus von dissidenten Akteuren, wie Umweltorganisationen, gerückt. Diese streichen in ihren Abschätzungsstudien potenziell nachteilige Technikfolgen heraus und fordern politisches Handeln ein.

Demgegenüber stehen in den europäischen Abschätzungsdiskursen nahezu seit ihren Anfängen auch problematische Technikfolgen im Fokus. Daraus hat sich dort ein Dispositiv zur Abschätzung von Implikationen entwickelt. So sind in der Nanotechnologiestrategie der Europäischen Union und im darauf aufbauenden Aktionsplan Implikationen integraler Bestandteil. In Großbritannien liegt der anfängliche Fokus sogar gänzlich auf den Implikationen. So hat die britische Regierung die wissenschaftlichen Akademien Royal Society und Royal Academy of Engineering mit einer umfassenden Technikanalyse beauftragt, die insbesondere potenzielle nachteilige soziale, rechtliche, ethische, gesundheitliche, Umwelt- und Sicherheitsimplikationen untersuchen soll. Dabei verzichtet die Regierung anfänglich auf die Publikation einer explizit als solche kommunizierten nationalen Nanotechnologieinitiative. Das deutsche Parlament hat fast zeitgleich mit dem Erscheinen des ersten auf Forschung und Entwicklung fokussierenden Strategiedokumentes des BMBF eine Technikfolgenabschätzungsstudie in Auftrag gegeben. Diese analysiert ein breites Spektrum potenziell nachteiliger Implikationen.

Zwar lassen sich auch in den europäischen Ländern im frühen politischen Diskurs und im Rahmen nationaler Förderinitiativen Analysen finden, die in einer ausgesprochenen Innovations- und Wettbewerbsrhetorik verfasst sind und eine visionäre Haltung vertreten. In Großbritannien erfolgt dies insbesondere in Strategiedokumenten des britischen Forschungsrats für Ingenieurs- und Physikwissenschaften (EPSRC) und in Deutschland in der High-Tech-Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Dennoch vertritt keines dieser europäischen Dokumente — weder auf Unionsebene noch in Großbritannien oder in Deutschland — eine mit den US-amerikanischen Studien vergleichbare spekulative Zukunftsrhetorik.

In Europa, also auf Unionsebene wie auch in Großbritannien und in Deutschland, üben insbesondere Implikationsanalysen konstitutiven Einfluss auf die Entwicklung des politischen Diskurses aus. Ein Beispiel ist die Royal Society Studie, die hauptsächlich Nanomaterialien und gegenwartsbezogene Anwendungen und ihre potenziellen nachteiligen Konsequenzen behandelt. So hat diese Studie dazu beigetragen, die wissen-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

schaftspolitische Behandlung der Nanotechnologie auf konkrete Strategien wie Partizipation und Regulierungsanalysen zu lenken. Damit hat sie auch das Entstehen eines insbesondere in Europa beobachtbaren Partizipationsdispositivs begünstigt (siehe Kapitel 4). Mit ihrer umfassenden Abschätzung der Innovationen und der Implikationen der Nanotechnologie tritt die Royal Society als technikanalytisches Expertengremium und gesellschaftliche Autorität auf. Mit ihrer Empfehlung, die Analysen der Nanotechnologie weiterzuführen und Anspruchsgruppen und die Zivilgesellschaft in die Technikanalyse einzubinden, trägt sie gleichzeitig zur gesellschaftlichen Distribution der Expertise an Anspruchsgruppen und die Zivilgesellschaft bei.[79] Damit begünstigt sie den Trend zum Autoritätsverlust gesellschaftlicher Experteninstitutionen, was sich nicht zuletzt auch gegen sie selbst richtet (siehe Kapitel 3.5.2).

Der numerische Vergleich des Verhältnisses der in den nationalen Nanotechnologieinitiativen und Aktionsplänen genannten Innovationen und Implikationen liefert ebenfalls einen Hinweis auf die länderspezifisch unterschiedliche Schwerpunktlegung. So betreffen vier von fünf in der im Jahr 2000 publizierten US-amerikanischen Nationalen Nanotechnologieinitiativen genannte Schwerpunkte Fragen der Innovation, des Wettbewerbs, der Forschung, der Entwicklung und der Kommerzialisierung. Einer von fünf Schwerpunkten betrifft Fragen der Implikationen. In der im Jahr 2004 publizierten europäischen Nanotechnologiestrategie und im Aktionsplan widmen sich vier von sieben Schwerpunkten Innovationsfragen, der Forschung und Entwicklung. Zwei Schwerpunkte betreffen potenzielle Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsimplikationen und soziale Aspekte. Ein Schwerpunkt umfasst sowohl Innovationen als auch Implikationen.

In der im Jahr 2010 veröffentlichten britischen Nanotechnologiestrategie behandelt eines von vier Themen Wirtschaft, Industrie und Innovationen, die anderen drei betreffen die Implikationen (EHS, Regulierung, Übriges). Demgegenüber setzen die in den Jahren 2002, 2004 und 2007 publizierten Aktionspläne Deutschlands keinen Schwerpunkt auf den Implikationen. Erst in dem im Jahr 2011 publizierten Aktionsplan 2015 umfassen zwei der sechs veranschlagten Schwerpunkte Umwelt-, Gesundheits-, Sicherheits-, soziale, ethische und rechtliche Implikationen sowie Dialoge.

79 Rip and van Amerom (2009,147) sprechen hier von einer ‚Hybridisierung' von Akteursrollen.

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Die Analyse des Abschätzungsdiskurses hat im Diskursverlauf *drei* wesentliche thematische Verschiebungen gezeigt. Der Anfang erfolgt in den Vereinigten Staaten mit dem dort festgelegten Dispositiv der wissensbasierten Ökonomie und der intensiven Euphorierhetorik, welche zur NNI geführt haben. Diese Rhetorik wird in einer gemäßigten Form und mit Fokus auf Innovationen und Wettbewerbsvorteile auch in Deutschland aufgenommen und in einen eigenen Nanotechnologieaktionsplan umgesetzt. In der europäischen Nanotechnologiestrategie sind neben den Innovationen auch die Implikationen integraler Bestandteil. Spätestens mit der im gleichen Zeitraum veröffentlichten Royal Society Studie erfolgt eine länderübergreifende Fokusverschiebung von *Innovationen* zu *Implikationen*. In der Folge tragen verschiedene Abschätzungsstudien wie beispielsweise auch diejenige der SwissRe zu einem weiteren Dispositiv, nämlich der Fokusverschiebung von einer umfassenden *Nanotechnologie* zu den eingrenzbaren und anwendungsorientierten *Nanomaterialien* bei.

Damit entsteht bei der Analyse der Implikationen ein weiteres Dispositiv; nämlich dasjenige der Verschiebung von *ELSI* zu *EHS;* also von der Analyse übergreifender ethischer, rechtlicher und sozialer Fragen (ELSI) der Nano*technologie* zu Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsaspekten (EHS) von Nano*materialien*. Die im Kontext des US-amerikanischen Humangenomprojekts institutionalisierte ELSI-Forschung verliert im laufenden Abschätzungsdiskurs um die Nanotechnologie ihre zentrale Bedeutung, über die sie im Gentechnikdiskurs verfügt hat. Durch die rasche thematische Eingrenzung einer breiten und undifferenzierten Nanotechnologie hin auf einfacher abschätzbare Nanomaterialien, gelangen potenzielle nachteilige Effekte auf Gesundheit und Umwelt sowie auf Risikofragen und die damit verbundenen Forschungsdisziplinen und ihre Analysethemen stärker in den Fokus des Abschätzungsdiskurses.

Dennoch verschwinden übergreifende ELSI-Analysen nicht gänzlich von der Bildfläche. Gerade in den Vereinigten Staaten bleiben ethische, rechtliche und insbesondere soziale Aspekte trotz des verstärkten Fokus auf EHS im Abschätzungsdiskurs nach wie vor ein wichtiges Thema. Dies zeigt sich auch darin, dass die beiden im Rahmen der NNI neu gegründeten Forschungszentren zur Untersuchung von Implikationen nicht Umwelt, Gesundheit und Sicherheit, sondern soziale Aspekte fokussieren. Auf Unionsebene bleiben insbesondere rechtliche und ethische Fragen wichtig, wie es sich am Ethikkodex der Europäischen Kommission für die Nanotechnologieforschung und an der intensiven Auseinandersetzung über die Regulierung von Nanomaterialien zwischen Kommission und Parlament

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

gezeigt hat. In Großbritannien und in Deutschland bleiben neben Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsaspekten insbesondere Fragen nach den rechtlichen Implikationen im Fokus des Abschätzungsdiskurses.

Weiter lassen sich die Entstehung eines Dispositivs zur Kooperation und zur Konsensfindung feststellen; und damit ein Trend zur Distribution von Expertise unter den Behörden und über die Behörden hinaus in die Gesellschaft. Zudem lässt sich in allen untersuchten Ländern — auch in den Vereinigten Staaten — eine Institutionalisierung der behördenübergreifenden Zusammenarbeit beobachten. Auf Unionsebene erfolgt dies beispielsweise im wissenschaftlichen Ausschuss für neu auftretende und neu identifizierte Gesundheitsrisiken (SCENIHR). In den Vereinigten Staaten geschieht diese Institutionalisierung beispielsweise im behördeninternen Forum zu Umweltfragen der Nanotechnologie (Interagency Meeting Nanotechnology and the Environment) und in den spezifisch für die Abschätzung der Nanotechnologie und die Evaluation der NNI eingesetzten Expertengruppen, dem NNCO, der NSET und der NEHI-Arbeitsgruppe.

In Großbritannien zeigt sich die Institutionalisierung der behördenübergreifenden Zusammenarbeit beispielsweise im Einsetzen von kooperativen Gremien wie der NRCG, die später in die NRSG umsbenannt worden ist. In Deutschland äußert sich das Dispositiv zur Kooperation in der übergreifenden Zusammenarbeit der deutschen Vorsorgebehörden, die gemeinsame Forschungsstrategien zur Nanotechnologie verfasst haben. Ebenso kooperieren die Partnerbehörden der verschiedenen Länder untereinander. Dies erfolgt einerseits in international institutionalisierten Gremien wie denjenigen der OECD (siehe Kapitel 3.6) und andererseits individuell auf bi- oder multinationaler Ebene. Eine solche binationale Kooperation manifestiert sich beispielsweise in der Zusammenarbeit der britischen Umweltbehörde mit ihrer Partnerbehörde in den Vereinigten Staaten. Basierend auf dieser Zusammenarbeit hat die US-amerikanische Umweltbehörde beispielsweise in Anpassung des britischen Modells ein eigenes freiwilliges Datenmeldesystem entwickelt (siehe Kapitel 3.3.2).

Thematisch sind solche behördenübergreifenden Kooperationen unterschiedlich ausgerichtet. So behandeln diese in den Vereinigten Staaten häufig technologische Chancen, also Forschung, Entwicklung, Innovationsmanagement und wettbewerbliche Aspekte, während diese in den untersuchten europäischen Ländern und auf Unionsebene hauptsächlich Gesundheits-, Umwelt- und Sicherheitsimplikationen fokussieren.

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Durch die Ausweitung behördenübergreifender Kooperationen ist insbesondere in Großbritannien und in Deutschland das Dispositiv zur Einsetzung spezifischer Expertenkommissionen, Anspruchsgruppengremien und Foren für die Nanotechnologie entstanden, in welchen unterschiedliche Anspruchsgruppen teilnehmen. Dabei sind in der britischen NIDG und in den von ihr eingesetzten Expertengruppen NEG und der in RCG umbenannten NSF sowie in der deutschen NanoKommission auch regierungsexterne Anspruchsgruppen und individuelle Akteure aus Wissenschaft, Industrie und zivilgesellschaftliche Organisationen in die Entscheidungsfindung mit eingebunden worden.

Im Unterschied dazu zeigt sich in den Vereinigten Staaten und auf Unionsebene keine vergleichbare Einbindung von regierungsexternen Anspruchsgruppen in die Entscheidungsfindung über mit der Nanotechnologie verbundene Nichtwissensfragen. Vielmehr dominiert in den Vereinigten Staaten die Behandlung von Abschätzungsfragen durch die traditionellerweise in solche Fragen involvierten Experten aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft.

Auf Unionsebene werden Abschätzungsfragen der Nanotechnologie in bestehenden, nicht spezifisch auf die Nanotechnologie ausgerichteten Institutionen, Gremien und Foren integriert. Dies mag damit zu tun haben, dass die Europäische Union als supranationales Gebilde, das seit jeher unterschiedlichste nationale Interessen und Ansprüche in sich vereinen muss, darauf ausgerichtet ist, die verschiedenen Haltungen in die bestehenden Gefäße zu integrieren. Zudem ist die behördenübergreifende Kooperation auf Unionsebene durch formelle Vorgaben in der Kommission bereits stark institutionalisiert. So zeichnen sich die Mitteilungen der Kommission dadurch aus, dass sie zwischen den verschiedenen zuständigen Generaldirektionen kooperativ erarbeitet werden und deren Positionen bereits in sich vereinen. In den Vereinigten Staaten und auf Unionsebene zeigt sich also das Dispositiv, Expertise exklusiv zu halten, das heißt, diese auch in Nichtwissensfragen im engeren Rahmen von Politik, Wissenschaft und Industrie beziehungsweise in den bestehenden Strukturen zu behalten.

Des Weitern deutet die Analyse des Abschätzungsdiskurses darauf hin, dass die Technikfolgenabschätzung (TA) ihre Bedeutung zugunsten eines *neuen Abschätzungsmodus* einbüßt. Dieser zeichnet sich dadurch aus, dass er nicht mehr länger bestimmten gesellschaftlichen Institutionen eindeutig zuordenbar ist, sondern in unterschiedlichsten Formen und Foren erfolgt. So versinkt die traditionellerweise in politischen Diskursen um neue Technologien in westlichen Industrienationen bedeutsame Praxis der Technik-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

folgenabschätzung insbesondere im US-amerikanischen Nanotechnologiediskurs nahezu in die Bedeutungslosigkeit. In Deutschland spielt sie in der frühen Phase des Diskurses zwar eine wichtige Rolle. Diese büßt sie später jedoch ebenfalls ein. Auch wenn das Europäische Parlament in der späten Phase des Abschätzungsdiskurses der deutschen TA-Institution ITAS den Auftrag zum Verfassen einer Studie erteilt, deutet dies kaum auf eine Renaissance der TA als institutionalisierte und alleinige Abschätzungsinstanz hin. Vielmehr implizieren die Erkenntnisse der vorliegenden Studie, dass die TA eine neben vielen verschiedenen Abschätzungsakteuren darstellt. Ebenso zeigt der Fall der ITAS-Studie fürs Europäische Parlament, dass auch TA-Organisationen zunehmend auf spezifische Fragen — wie im genannten Fall die Nanomaterialienregulierung — anstelle der übergreifenden Folgenanalysen fokussieren, wie es traditionellerweise die Praxis der TA ist.

In Großbritannien lässt sich keine mit derjenigen der Vereinigten Staaten oder Deutschland vergleichbare Tradition der politisch institutionalisierten TA finden. Hier ist vielmehr die wissenschaftspolitische Expertise in den nationalen Akademien, wie in der Royal Society politisch institutionalisiert. Technikanalysen und die Abschätzung potenziell nachteiliger Implikationen liegen ebenfalls in deren Kompetenz. Interessanterweise deuten die Erkenntnisse dieser Studien darauf hin, dass die britischen Akademien im Abschätzungsdiskurs der Nanotechnologie ihre Abschätzungshoheit weniger stark einbüßen als die TA-Institutionen im übrigen Europa.

Im Bereich der Nanotechnologie lässt sich also eine Verschiebung des Abschätzungsdiskurses weg von der TA und den dafür zuständigen Organisationen und institutionalisierten Gremien hin zu neuen, vielfältigen gesellschaftlichen Akteuren, Anspruchsgruppen und individuellen Experten beobachten. Im Kontext der intensiven Abschätzungsaktivitäten unterschiedlichster gesellschaftlicher Akteure verliert die TA also ihre traditionelle Bedeutung. Dabei gewinnen zunehmend auch in der sozialwissenschaftlichen Forschung angesiedelte Zentren und Gruppen an Bedeutung. Diese verwenden häufig Ansätze der sozialwissenschaftlichen Wissenschafts- und Technikforschung (STS) für ihre akademischen Publikationen, die hier aufgrund ihrer wissenschafts- und technikpolitischen Orientierung ebenfalls unter Abschätzung subsumiert werden. Solche sozialwissenschaftliche Technikanalysen stammen von Forschungsgruppen wie derjenigen um David Guston an dem vom NSF im Rahmen der NNI eingesetzten Zentrum für gesellschaftliche Fragen der Nanotechnologie (CNS-ASU), derjenigen um Brian Wynne an der Universität Lancaster, Phil Mc-

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

Naghten an der Durham Universität und derjenigen um Alfred Nordmann an der TU Darmstadt.

Daneben gewinnen auch wissenschafts-, wirtschafts- und politikexterne Zentren und Institute an Bedeutung, wie die britische Denkfabrik DEMOS, die Europäische Akademie, das Wilson-Zentrum und das Meridian Institut. Ebenfalls in die Abschätzung involviert sind kommerzielle Akteure wie der Rückversicherer SwissRe, die Hersteller DuPont, BASF und die Branchenorganisationen ACC und VCI. Zudem lässt sich eine Professionalisierung der traditionell dissidenten Expertise von zivilgesellschaftlichen Organisationen finden. Für die Verfassung ihrer Abschätzungsstudien beauftragen diese häufig wissenschaftliche Experten, wie im Fall der britischen Greenpeace-Studie oder sie verfügen über eigene professionelle Expertise im Haus, wie dies im Fall des US-amerikanischen Umweltorganisation Environmental Defense Fund der Fall ist.

Aus diesen Beobachtungen wird geschlossen, dass das der Nanotechnologie inhärente hohe Maß an Nichtwissen im Abschätzungsdiskurs zum Verlust von eindeutig zuordenbaren Kompetenzen zu spezifischen gesellschaftlichen Abschätzungsinstitutionen führt. Nicht nur traditionellerweise damit betraute Institutionen wie die Wissenschaft oder die TA, sondern vielfältigste Akteure und Organisationen beteiligen sich neu an der Abschätzung der Innovationen und Implikationen von Technologien. Dabei kann in Analogie zu ‚Mode 2' (Nowotny, et al. 2001) der akademischen Wissensproduktion auch von einem neuen Modus der Abschätzung gesprochen werden. Dieser wird nicht mehr länger alleine im Rahmen der Wissenschaft oder durch politisch institutionalisierte Gremien und Organisationen, wie derjenigen der TA durchgeführt. Vielmehr lässt sich eine zunehmende Distribution der Abschätzung in unterschiedlichste gesellschaftliche Bereiche feststellen und eine Beliebigkeit darin, wer als Experte am Diskurs teilnimmt und wer nicht. Teilnehmen können neu nämlich grundsätzlich alle, auch solche, die sich beispielsweise mittels eines Projektes oder einer Publikation in diesem Bereich selbst dafür qualifizieren.

In Nichtwissensdiskursen verlässt also die Abschätzung ihre traditionellen Institutionen wie die Wissenschaft und die Politik. Dabei verschiebt sie sich in unterschiedliche gesellschaftliche Bereiche und zu verschiedensten beteiligten Akteuren. Diese externen Akteure professionalisieren und verwissenschaftlichen sich ihrerseits im Rahmen dieser Entwicklung. Gleichzeitig verschieben sich auch dissidente Haltungen von den sie traditionell vertretenden Umwelt- und Konsumentenorganisationen hin in wissenschaftliche und politische Gremien, was nicht nur eine Distribution der

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

akademischen Wissensproduktion in die Gesellschaft, sondern auch eine gegenläufige Verschiebung der kritischen Reflexion von zivilgesellschaftlichen Organisationen in Wissenschaft, Politik und wirtschaftsnahe Organisationen zur Folge hat.

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb

https://doi.org/10.5771/9783845279695-51, am 19.10.2024, 06:54:52
Open Access – (cc) BY – https://www.nomos-elibrary.de/agb