

Herausgegeben von Gaby-Fleur Böhl, Astrid Epp, Rolf Hertel

Wahrnehmung der Nanotechnologie in internetgestützten Diskussionen

Ergebnisse einer Onlinediskursanalyse zu Risiken und Chancen von Nanotechnologie und Nanoprodukten

Projektdurchführung:

Steffen Albrecht (Zebralog, Berlin), Christopher Coenen (Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse des Forschungszentrums Karlsruhe und des Karlsruher Instituts für Technologie), Mundo Yang (Zebralog, Berlin), Matthias Trénel (Zebralog, Berlin)

Impressum

BfR Wissenschaft

Herausgegeben von Gaby-Fleur Böl, Astrid Epp, Rolf Hertel

Wahrnehmung der Nanotechnologie in internetgestützten Diskussionen – Ergebnisse einer Onlinediskursanalyse zu Risiken und Chancen von Nanotechnologie und Nanoprodukten

Bundesinstitut für Risikobewertung
Pressestelle
Thielallee 88-92
14195 Berlin

Für Unterstützung sei den BfR-Mitarbeiter/innen Sylke Carstensen, Kai Kottenstede und René Zimmer gedankt.

Berlin 2010 (BfR-Wissenschaft 04/2010)
144 Seiten, 16 Abbildungen, 22 Tabellen
€ 10,-

Druck: Umschlag, Inhalt und buchbinderische Verarbeitung
BfR-Hausdruckerei Dahlem

ISSN 1614-3795 ISBN 3-938163-57-7

Inhalt

Vorwort		7
1 Einleitung		11
1.1 Fragestellung und Ziele der Studie		12
1.2 Nanotechnologie und Öffentlichkeit		13
1.2.1 Zur Geschichte und Definition der Nanotechnologie		13
1.2.2 Aspekte des Diskurses über Nanotechnologie		14
1.2.3 Öffentliche Wahrnehmung der Nanotechnologie		15
1.2.4 Onlinekommunikation und Risikowahrnehmung		17
2 Projektdesign und methodisches Vorgehen		19
2.1 Projektdesign		22
2.2 Recherche nach Arenen der Onlinekommunikation zur Nanotechnologie		24
2.3 Auswahl von Beiträgen für ein Textkorpus zur Inhaltsanalyse		25
2.4 Inhaltsanalyse der ausgewählten Beiträge		26
3 Netzöffentlichkeit zur Nanotechnologie		31
3.1 Nano-Netzöffentlichkeit		32
3.1.1 Suchmaschinenrecherche: Treffer 1-20		32
3.1.2 Suchmaschinenrecherche: Treffer 21-100		33
3.1.3 Suchmaschinenrecherche: Treffer 101-500		33
3.2 Einschlägige Foren-, Chat- und Weblogdiskussionen		34
3.2.1 Foren		34
3.2.2 Chats		34
3.2.3 Weblogs		35
3.3 Weitere Rechercheergebnisse		36
3.3.1 Internetangebote von Massenmedien		36
3.3.2 Weitere Formate der Onlinekommunikation		36
3.3.3 Bestimmte Produktgruppen und Branchen		37
3.4 Fazit		38
4 Ergebnisse der Inhaltsanalyse		39
4.1 Überblick über das Sample und grundlegende Ergebnisse		39
4.1.1 Verteilung der Beiträge nach Veröffentlichungszeitpunkt		39
4.1.2 Arenen und Formate		41
4.1.3 Sprecher/innen und Gegenstände		41
4.1.4 Zwischenfazit		44
4.2 Bewertung der Nanotechnologie		45
4.2.1 Allgemeine Bewertung der Nanotechnologie		45
4.2.2 Bewertung nach Reichweite und Produktbezug der Aussage		47
4.2.3 Bewertung nach Aussagetypen		50
4.2.4 Bewertung im Zeitverlauf		52
4.2.5 Zwischenfazit		55
4.3 Chancen und Risiken der Nanotechnologie und Wahrnehmung der Nützlichkeit		57

4.3.1	Allgemeine Wahrnehmung von Chancen, Risiken, Nutzen und Schaden	57
4.3.2	Chancen- und Risikenwahrnehmung	58
4.3.3	Wahrnehmung unter dem Nutzenaspekt	63
4.3.4	Zwischenfazit	66
4.4	Sprachliche Mittel	67
4.4.1	Vergleiche	67
4.4.2	Sprachliche Bilder	69
4.5	Argumente	72
4.5.1	Ausschließlicher Bezug auf Chancen	72
4.5.2	Ausschließlicher Bezug auf Risiken	73
4.5.3	Beiträge mit Nennung von Chancen und von Risiken	74
4.5.4	Fazit	75
4.6	Charakterisierungen des Diskurses über Nanotechnologie	76
4.6.1	Identifizierte Merkmalskomplexe	76
4.6.2	Charakterisierungen im Zeitverlauf	77
4.6.3	Fazit	79
4.7	Lebensweltliche Hintergründe und Deutungsrahmen	80
4.7.1	„Wissenschaftlich und fortschrittlich“	80
4.7.2	„Kritisch und politisch“	81
4.7.3	„Pragmatisch und experimentierfreudig“	81
4.7.4	Rahmungen und Bewertungen der Nanotechnologie	82
4.7.5	Fazit mit Blick auf politische Positionen zur Nanotechnologie	85
5	Resümee und übergreifende Einschätzung	87
5.1	Zentrale Untersuchungsergebnisse	87
5.1.1	Onlinediskussionen vielfältig, aber ungleichmäßig verteilt	87
5.1.2	Bewertung ambivalent, aber eher negativ und risikozentriert	88
5.1.3	Nutzeneinschätzung eher positiv, aber insgesamt ambivalent	89
5.1.4	Anzeichen für eine Polarisierung	90
5.1.5	Akzeptanz differenziert, Nutzenaspekt relevant	90
5.1.6	Vergleiche überwiegend negativ	91
5.1.7	Sprachliche Bilder auf Nutzen und Risiken fokussiert	91
5.1.8	Argumentation zumeist einfach und oft industriekritisch	91
5.1.9	Diskurs wird zunehmend als polarisiert wahrgenommen	92
5.1.10	Lebensweltliche Rahmen prägen Positionen	92
5.2	Einordnung der Ergebnisse und Schlussbetrachtung	93
6	Literaturangaben	101
7	Abbildungsverzeichnis	109
8	Tabellenverzeichnis	111
9	Anhang	113
9.1	Beispiele von Beiträgen in Onlineforen und Weblogs zum Thema Nanotechnologie (aus dem Sample-Material)	113
9.2	Recherchierte Websites und Arenen zum Thema Nanotechnologie	119
9.2.1	Arenen mit besonders hoher Sichtbarkeit in der Nano-Netzöffentlichkeit	119

9.2.2	Weitere recherchierte Arenen zum Thema Nanotechnologie in alphabetischer Reihenfolge nach URLs	120
9.3	Codierschema	128

Vorwort

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat den gesetzlichen Auftrag, mögliche Risiken, die Lebensmittel, Stoffe und Produkte für den Verbraucher bergen können, zu identifizieren, sie wissenschaftlich zu bewerten und alle beteiligten Interessengruppen in einen aktiven Kommunikations- und Informationsprozess einzubinden. In diesem Kontext ist auch das Thema Nanotechnologie für das BfR relevant. Mit Hilfe der Nanotechnologie ist es möglich, Strukturen, Techniken und Systeme zu entwickeln, die völlig neue Eigenschaften und Funktionen aufweisen. Von diesem Potenzial erhoffen sich Industrie, Medizin, Wissenschaft und Verbraucher nutzbringende Anwendungen, auch für die Weiterentwicklung von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen und kosmetischen Mitteln. Bereits heute kommen Verbraucher mit Produkten in Berührung, die Bestandteile enthalten, welche mit Hilfe nanotechnologischer Verfahren hergestellt wurden. Fragen zur Sicherheit und zum potentiellen Risiko der Nanotechnologie werden daher immer relevanter.

Seit dem Jahr 2000 ist deshalb nicht nur die Risikoforschung zur Nanotechnologie weltweit intensiviert worden, auch die Diskussion möglicher Risiken hat immer weitere Kreise der Öffentlichkeit erfasst. So veröffentlichte die Europäische Kommission im Mai 2004 ihr Kommunikationspapier „Auf dem Weg zu einer europäischen Strategie für Nanotechnologie“, das auch die Forschung zu Gesundheits- und Umweltrisiken berücksichtigt. Im Oktober 2006 begann der vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit initiierte „NanoDialog“, in dem Stakeholder aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, öffentlichen Institutionen und Verbänden die Chancen und Risiken von Nanomaterialien diskutieren. Derzeit werden in einem von der OECD organisierten Prozess alle relevanten Nanomaterialien auf ihr Risikopotenzial hin untersucht.

Wie das BfR in verschiedenen Studien zur Risikowahrnehmung zeigen konnte, ist insbesondere der Einsatz von Nanomaterialien in Lebensmitteln gesellschaftlich umstritten. Nicht zuletzt die Teilnehmer an der vom BfR im Jahre 2006 organisierten Verbraucherkonferenz forderten eine Kennzeichnungspflicht für Nano-Lebensmittel. Welche Nutzenpotenziale, aber auch Risiken Verbraucher bei Nanoprodukten wahrnehmen, wird oft in Internet-Foren, Weblogs und Chatrooms diskutiert. In diesen Foren werden nicht nur Kaufempfehlungen oder andere Tipps zu Nanoprodukten gegeben, sondern durch die Verbraucher quasi nebenbei auch Wahrnehmungsmuster zur Nanotechnologie insgesamt entwickelt. Aus diesem Grunde hat das BfR eine Analyse von internetgestützten Diskussionen zur Nanotechnologie durchgeführt.



Professor Dr. Dr. Andreas Hensel
Präsident des Bundesinstituts für Risikobewertung

Zusammenfassung/Abstract

Neuigkeit der Studie: untersuchte Zielgruppe, Gegenstand und Methodik

Die vorliegende Studie untersucht die **Wahrnehmung** der **Nanotechnologie** in **internetgestützten Diskussionen**. Sie erschließt dabei in mehrerer Hinsicht Neuland. Zum einen untersucht sie gezielt die **Risiko- und Nutzenwahrnehmung** der Nanotechnologie in einem bestimmten Teil der Bevölkerung, der eigeninitiativ zumindest ein **Anfangsinteresse am Thema** oder an **konkreten Nanoprodukten** gezeigt hat und gleichzeitig in **Internetforen aktiv** ist. Zum anderen nimmt sie durch die Wahl von Untersuchungsgegenstand (Beiträge in **Onlineforen** und **Weblogs**) und Methode (**Onlinediskursanalyse**) eine Form der alltagsweltlichen, interpersonellen Kommunikation in den Blick, die bei bisherigen Studien zur Risikokommunikation der Nanotechnologie noch nicht untersucht wurde.

Untersuchungsgegenstand: Onlineforen und Weblogs zur Nanotechnologie

Im Mittelpunkt der Studie stehen deutschsprachige Diskussionen, die seit Anfang des Jahrzehnts in **Onlineforen** und in **Weblogs** stattgefunden haben. Die Onlinediskussionen decken ein breites Spektrum von Themen und Produktgruppen ab, was den vielseitigen Charakter der Nanotechnologie als einer Querschnittstechnologie widerspiegelt. Quantitativ ragen dabei (mit Ausnahme der in der Studie nicht näher betrachteten Computerspiel- und Aktienforen) Foren zum **Themenbereich Fahrzeuge** heraus und dabei insbesondere Diskussionen zur Nanoversiegelung in der Fahrzeugpflege. Spezielle Themen wie zum Beispiel der Einsatz der **Nanotechnologie in Lebensmitteln** werden dagegen erst in der jüngsten Zeit intensiver diskutiert. Insgesamt entsteht der Eindruck eines Diskurses, der an zahlreichen Stellen im Internet geführt wird und in dem konkurrierende Verständnisse der Nanotechnologie und auch **Wahrnehmungen ihrer Risiken** öffentlich gemacht werden, in dem es jedoch nur in geringem Maß zu Auseinandersetzungen zwischen den Teilbereichen kommt.

Nanoprodukte im Onlinediskurs: wenig Sorge vor Risiken, eher Zweifel am Nutzen

Die Ergebnisse der vertiefenden Inhaltanalyse der Diskussionen, die anhand von rund **500 Einzelbeiträgen** erfolgte, bestätigen in vielerlei Hinsicht, was aus Befragungen und anderen Studien bekannt ist: Insgesamt ist derzeit die **Akzeptanz der Nanotechnologie** in der deutschen Bevölkerung **hoch**. Allerdings zeigt sich, dass in einem beträchtlichen Teil der untersuchten Diskussionsbeiträge die Nanotechnologie oder konkrete Nanoprodukte **unter Nutzenaspekten eher negativ bewertet** werden. Offenbar stoßen Nanoprodukte der ersten Generation bei der **speziellen Gruppe** von Verbraucherinnen und Verbrauchern, die in Internetforen aktiv sind, weniger aufgrund von Risikobefürchtungen als aufgrund von Nutzen-erwägungen auf **Akzeptanzprobleme**.

Zugleich zeigt die Betrachtung der **Onlinediskussionen im Zeitverlauf**, dass sowohl Hinweise auf Risiken als auch negative Einschätzungen der Nanotechnologie oder von Nanoprodukten zunehmen. Auch qualitativ vertiefende Analysen der Diskussionsbeiträge, wie die Analyse der verwendeten sprachlichen Bilder, ergaben Anzeichen dafür, dass hier ein nicht unerhebliches **Konfliktpotenzial** besteht, insbesondere in den erst in jüngerer Zeit verstärkt diskutierten Bereichen **Lebensmittel** und **Kosmetika**.

Aufgrund der Neuheit der Untersuchung der Risiko- und Nutzenwahrnehmung anhand von internetgestützten Diskussionen lässt sich nur schwer abschätzen, inwiefern von den Ergebnissen der Studie dieser speziellen, in Internetforen aktiven Verbrauchergruppe auf die **Wahrnehmung der Nanotechnologie** in der Bevölkerung insgesamt zurückgeschlossen werden kann. Die in dieser Studie schwerpunktmäßig untersuchten **Erfahrungen von Verbrauchern mit Nanoprodukten** dürften jedoch in Zukunft an Bedeutung gewinnen, wenn sich Nanoprodukte stärker auf den entsprechenden Märkten verbreiten.

1 Einleitung

Seit Ende der 1990er Jahre hat sich die Nanotechnologie weltweit zu einem anerkannten Schlüsseltechnologiefeld entwickelt. Jeder Staat, der in seinen Grenzen Spitzenforschung und -technologie voranbringen will, fördert das Feld gesondert. Viele Aktionspläne von Regierungen und auch Parlamentsdebatten widmen sich der Nanotechnologie. Zahlreiche Universitäten, andere Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie wissenschaftliche Fachverlage haben die Nanotechnologie in ihre Programme oder Aktivitäten aufgenommen. Auch in den Massenmedien hat die Berichterstattung zum Thema stark zugenommen.

Insgesamt zeigt sich hierbei eine große Vielfalt der Einsatzgebiete von Nanotechnik bzw. Nanomaterialien, weshalb es mittlerweile üblich geworden ist, von Nanotechnologie im Plural zu sprechen – also von Nanotechnologien (und Nanowissenschaften). In der vorliegenden Studie, die sich der öffentlichen Risikowahrnehmung der Nanotechnologie widmet, wird allerdings an der alten Bezeichnung im Singular festgehalten. Dies erfolgt nicht nur aus stilistischen Gründen, sondern auch weil im entstehenden öffentlichen Diskurs weiterhin oft schlicht von „Nanotechnologie“, „Nanotechnik“ oder „Nano“ die Rede ist.

Wie in vorherigen BfR-Studien zum Thema (z. B. Zimmer et al. 2008b) ist es gleichwohl eine zentrale Grundannahme der Untersuchung, dass eine aussagekräftige Analyse zur Risikowahrnehmung der Nanotechnologie nur möglich ist, wenn der Vielfalt der Einsatzgebiete von Nanotechnik systematisch Rechnung getragen wird. Dies gilt insbesondere für die vorliegende Studie, in der konkrete Risiko-, aber auch Chancen- und Nutzenwahrnehmungen seitens der Verbraucher im Mittelpunkt stehen. Zwar wurden in der Begleitforschung und in anderen flankierenden Aktivitäten – die jeweils schon kurz nach Beginn des Aufstiegs der Nanotechnologie erhebliche politische Förderung erhielten – bereits zahlreiche relevante Erkenntnisse zur Risikowahrnehmung einzelner Nanotechnologieanwendungen und –visionen gewonnen. Unstrittig ist aber, dass hier weiterhin ein erheblicher Forschungsbedarf besteht.

Die vorliegende Studie unterscheidet sich von bisherigen Studien insbesondere in zweierlei Hinsicht: Anhand einer Analyse einschlägiger Onlinediskussionen sollen zum einen Erkenntnisse zur Wahrnehmung der Nanotechnologie in bestehenden verbrauchernahen Anwendungsbereichen gewonnen werden. Zum anderen soll in diesem Zusammenhang jene kleine Minderheit der Bevölkerung analysiert werden, die bereits Erfahrungen mit Nanoprodukten gesammelt hat oder zumindest (durch ihre Beteiligung an Onlinediskussionen zum Thema) ein Anfangsinteresse an dem Forschungs- und Entwicklungsfeld und seinen Produkten demonstriert. Demgegenüber zeigen Umfrageergebnisse (z. B. in Deutschland und den USA), dass immer noch ein großer Teil der Bevölkerung schon allein mit dem Wort „Nanotechnologie“ nichts verbindet und dass Reflektionen über das Feld bisher immer noch eine Seltenheit sind. Zu den „Nanoprodukten“ werden in dieser Studie alle Produkte gezählt, die von Anbietern als auf Nanotechnologie basierende Produkte ausgewiesen werden oder von Verbrauchern als solche angesehen werden.

Das Forschungsprojekt „Risikowahrnehmung der Nanotechnologie – Analyse von Internetforen“ ging also mit Blick auf die Zielrichtung und den Untersuchungsgegenstand (und damit zum Teil auch hinsichtlich der Methoden und Untersuchungsansätze) neue oder bislang kaum genutzte Wege.

Im Folgenden werden zunächst die Forschungsziele der Studie knapp dargelegt. Danach werden die zentralen Untersuchungsfragen in einer kurzen, einleitenden Auseinandersetzung mit relevanten Forschungsständen und –ansätzen weiter entwickelt.

1.1 Fragestellung und Ziele der Studie

In der vorliegenden Studie soll hinsichtlich deutschsprachiger Onlinediskussionen zur Nanotechnologie vorrangig analysiert werden, welche Risiko-, Chancen- und Nutzeneinschätzungen sowie Erwartungen an diesem Forschungs- und Entwicklungsfeld festgemacht werden.

Dabei liegt der Fokus auf verbrauchernahen Anwendungsbereichen, in denen entweder schon im erheblichen Umfang Produkterfahrungen gesammelt werden, oder von denen zu erwarten ist, dass dies in naher Zukunft der Fall sein wird. Die Studie stellt damit auch eine Ergänzung zur BfR-Medienstudie dar (Zimmer et al. 2008c), in der in Bezug auf den massenmedialen Diskurs festgestellt wurde, dass in diesem verbrauchernahe Themen nur eine geringe Rolle spielen. Die Studie ist nicht als repräsentative Erfassung der Risikowahrnehmung zum Thema Nanotechnologie in der Bevölkerung zu verstehen, wie sie zuletzt 2008 durch das BfR durchgeführt wurde (Zimmer et al. 2008b). Im Unterschied zu einer Repräsentativerhebung ist die vorliegende Studie in der Methodik qualitativ und im Fokus auf solche Personen ausgerichtet, die bereits Interesse am Thema Nanotechnologie haben. Allerdings ergeben sich interessante Bezüge zwischen beiden Studien, die vor allem in Kapitel 5.2 diskutiert werden.

Die Risikowahrnehmung der Nanotechnologie, die hier im Mittelpunkt steht, wird im Kontext von Nutzeneinschätzungen und der Wahrnehmung von Chancen der Nanotechnologie betrachtet. Besondere Aufmerksamkeit gilt der stattfindenden oder sich abzeichnenden diskursiven Konstruktion des Feldes in den Onlinediskussionen, unter Berücksichtigung von sprachlichen Bildern, typischen Argumentationsmustern, lebensweltlichen Deutungsrahmen und anderen Aspekten.

Im Einzelnen werden, nach einer kurzen inhaltlichen Einführung (Kap. 1.2) und der Erläuterung des methodischen Vorgehens (Kap. 2), die Ergebnisse einer breit angelegten Recherche zu deutschsprachigen Onlinediskussionen zur Nanotechnologie (Kap. 3) sowie die Ergebnisse einer Inhaltsanalyse von über 500 Onlinediskussionsbeiträgen (Kap. 4) präsentiert sowie diskutiert. Dabei stehen Kriterien der Risiko-, Chancen- und Nutzenwahrnehmung im Mittelpunkt, die dann im Rahmen der abschließenden Diskussion und Einordnung der Gesamtergebnisse wieder aufgegriffen werden (Kap. 5).

Es ließe sich allerdings fragen, warum die Diskussionen von Laien im Internet überhaupt relevant für die Untersuchung von Risikowahrnehmungen der Nanotechnologie sein sollen. So hat die Inhaltsanalyse von Onlinediskussionen z. B. gegenüber Bevölkerungsbefragungen verschiedene Nachteile, vor allem in Hinsicht auf Fragen der Repräsentativität. Über die sozialstrukturelle Lage und die dauerhaften politischen Einstellungen der beitragenden Internetautoren kann letztlich wenig sicher festgestellt werden. Ein großer Vorteil dieser Analyse liegt aber in dem Umstand, dass den Beteiligten gleichsam über die Schulter geschaut wird, während sie miteinander kommunizieren und dabei das (netz)öffentliche Bild der Nanotechnologie mitgestalten. Im Unterschied zur letztlich künstlich herbeigeführten Befragungssituation herkömmlicher Erhebungsmethoden oder zur „angeleiteten“ Diskussion in Verbrauchernetzforen (Zimmer et al. 2008a; Pidgeon/Rogers-Hayden 2007) wird eine nutzerseitige Thematisierung und Bewertung von Nanotechnologie untersucht, die aus einer relativ „natürlichen“, das heißt spontanen, erfahrungsnahen und alltagsweltlich zurückgebundenen Einstellung heraus getätigt wird. Überdies hat man es hier, wie eingangs bereits erwähnt, mit einer Gruppe von Personen zu tun, die zumindest bereits ein Anfangsinteresse an Nanotechnologie zeigen, während immer noch große Teile der Bevölkerung überhaupt nichts von Nanotechnologie wissen.

Um Missverständnissen vorzubeugen, sei ausdrücklich betont, dass nicht eine Untersuchungsform, die Untersuchung von Onlinekommunikation, mit einer anderen, also Befragungen und Dialogaktivitäten, bewertend verglichen werden soll. Vielmehr geht es um eine sinn-

volle Ergänzung der bisherigen Studien, sowohl was konkrete Risiko- und Nutzenwahrnehmungen in der Bevölkerung betrifft, als auch in Bezug auf die Angemessenheit von bestehenden Aktivitäten zur Risikokommunikation und der Begleitforschung zu gesellschaftlichen und ethischen Aspekten der Nanotechnologie.

Die zentralen Fragestellungen der Studie lauten also: Wie wird „die Nanotechnologie“ von einem Teil der Bevölkerung gesehen, dargestellt und bewertet, der sich für dieses Technologie- und Forschungsfeld relativ stark interessiert? Wie eignen sich die hier interessierenden Teile der Bevölkerung „die Nanotechnologie“ an? Und was lässt sich aus den Onlinediskussionen ablesen in Bezug auf die Risiko- und Nutzenwahrnehmungen konkreter Nanoprodukte?

1.2 Nanotechnologie und Öffentlichkeit

1.2.1 Zur Geschichte und Definition der Nanotechnologie

Der Begriff „Nanotechnologie“ wurde erstmals Mitte der 1970er Jahre durch den japanischen Ingenieur und Forscher Norio Taniguchi verwendet und bezeichnete zunächst die gezielte Arbeit mit Materialien auf der Ebene eines einzelnen Atoms oder Moleküls, also das präzise Konstruieren in einem Größenbereich unter einem Nanometer. Eine Schlüsselrolle in der Popularisierung des Begriffs der Nanotechnologie spielte der US-amerikanische Ingenieur und Technikvisionär Eric Drexler. Dessen weitreichende, nanofuturistische Visionen (Drexler 1986) sagten massive Veränderungen der Gesellschaft und der *conditio humana* durch die Nanotechnologie voraus, aber auch explizite Horrorvisionen wie die Vernichtung allen Lebens durch außer Kontrolle geratene, selbstreplizierende Nanomaschinen, das sog. „Grey-Goo“-Szenario. Der Nanofuturismus ist Element einer umfassenderen technikvisionären Weltanschauung, die heute oft unter dem Titel „Transhumanismus“ figuriert und in deren Zentrum die Hoffnungen auf eine Steigerung menschlicher Leistungsfähigkeit („human enhancement“), auf eine zunehmende Verschmelzung von Mensch und Maschine sowie auf einen Aufbruch einer verwandelten Menschheit ins All stehen (vgl. Coenen 2009, TAB 2008). Als Gründungsvater der Nanotechnologie gilt der 1988 verstorbene US-amerikanische Wissenschaftler und Nobelpreisträger für Physik Richard Feynman. Im Jahr 1959 entwickelte er in einem Vortrag (Feynman 1959) die Vision, auf der atomaren Ebene gezielt zu konstruieren („arrange the atoms one by one the way we want them“).

Seit Ende der 1980er Jahre machte sich die Forschungspolitik, insbesondere in den USA, den Terminus „Nanotechnologie“ zu eigen und begann, ihn für eine Vielfalt von Förderaktivitäten zu nutzen. Diese Entwicklung erreichte 1999 in den USA einen ersten Höhepunkt mit dem Start der Nationalen Nanotechnologie-Initiative (NNI), der von dem damaligen Präsidenten Bill Clinton öffentlichkeitswirksam und unter Bezug auf Feynmans Vision angekündigt wurde. Seitdem hat sich die Nanotechnologie, inzwischen zumeist als „Nanotechnologien“ respektive „Nanotechnologien und -wissenschaften“ bezeichnet, zu einem anerkannten neuen Schlüsseltechnologie und -forschungsfeld entwickelt, was sich z. B. auch im aktuellen siebten EU-Forschungsrahmenprogramm (an einer Förderung in Höhe von ca. 3,5 Mrd. €) zeigt. Zugleich gewann der Terminus auch im natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich erheblich an Bedeutung. Dabei wird unter Nanotechnologie vor allem im Feld der Materialwissenschaft ein (selbst Disziplinen übergreifendes) Element interdisziplinärer Forschung und Entwicklung verstanden und oft (z.B. auch im von der Bundesregierung geförderten Ausstellungszug „Expedition Zukunft“) eine Konvergenz der Nanotechnologie mit der Biotechnologie, Informationstechnologie und anderen Technologiefeldern postuliert (vgl. zum Thema „Converging Technologies“: TAB 2008).

Im Zuge der Etablierung des Terminus „Nanotechnologie“ hat dieser einen begrifflichen Wandel durchlaufen (vgl. zur Frage der Definition der Nanotechnologie z. B. Decker et al.

2004; Decker 2006). Zwar spielen die alten Definitionen – und insbesondere auch die mit diesen z. T. verbundenen weitreichenden Visionen (einschließlich einiger Horrordisvisionen) – weiterhin eine Rolle, insbesondere im ethischen, aber in gewissem Maße auch im politisch-gesellschaftlichen und im wissenschaftlichen Diskurs. Weithin durchgesetzt haben sich aber Begriffe der Nanotechnologie, die sich auf Größenordnungen bis zu 100 Nanometern beziehen (siehe z. B. NanoKommission 2008), und es besteht die Tendenz – unabhängig von den Methoden und Zielen der verändernden Eingriffe in dieser Größenordnung – eine Vielzahl von länger etablierten und neuen Verfahren den Nanotechnologien zu subsumieren. Während die meisten Definitionen, auch seitens politischer Institutionen, zwar weiterhin auf neue Funktionalitäten und Eigenschaften durch nanoskalige Effekte abheben, hat sich doch de facto ein – auch in der vorliegenden Studie geteiltes – Verständnis der Nanotechnologie herausgebildet, bei dem der Terminus als ein Sammelbegriff für eine Vielfalt von Technologien verwendet wird, die vor allem gemeinsam haben, dass sie sich mit Strukturen und Prozessen auf der genannten Skala befassen.

1.2.2 Aspekte des Diskurses über Nanotechnologie

Ein bemerkenswerter Zug der Entwicklung der Nanotechnologie zu einer anerkannten Schlüsseltechnologie ist der Umstand, dass die sozial- und geisteswissenschaftliche Begleitforschung vergleichsweise intensiv und frühzeitig erfolgte, zunächst zu deren sozioökonomischen, dann zu im umfassenderen Sinn gesellschaftlichen und schließlich zu ethischen und rechtlichen Implikationen (siehe dazu z. B. Coenen 2009, TAB 2008). Auch Akzeptanzforschung und Aktivitäten zur Förderung eines gesellschaftlichen Dialogs über die Nanotechnologie wurden vergleichsweise frühzeitig durchgeführt.

In diesem Prozess, der in den USA vor allem von Wissenschaftsmanagern mit einem natur-, ingenieurs- oder traditionell sozialwissenschaftlichen Hintergrund sowie direkt von der Politik vorangetrieben wurde, herrschte ein eher traditionelles Verständnis der Wissenschafts- und Risikokommunikation vor. Erklärermaßen sollte gewährleistet werden, dass die Bürger über die Nanotechnologie unter Betonung der Chancen aufgeklärt werden. Die Gegenstücke zu nanofuturistischen Schreckensvisionen, also weitreichend visionäre Chancenerwartungen, fanden vielfach in der Kommunikation mit der Öffentlichkeit Verwendung, was bereits frühzeitig kritisch debattiert wurde (z. B. Paschen et al. 2004).

Neben dieser Debatte entfalteten sich in der sozial-, kultur- und geisteswissenschaftlichen Begleitforschung zur Nanotechnologie Diskussionen und Aktivitäten, die auf einem veränderten Verständnis der Rolle von Wissenschaft in der Gesellschaft und der kulturellen Aspekte wissenschaftlicher Praxis beruhen und dieses neue Verständnis im politischen Kontext stärker verankern wollen. Im Kern geht es dabei zum einen darum, die lebensweltlich basierten Einschätzungen von Laien nicht mehr als Ausdruck zu überwindender Wissensdefizite anzusehen, und zum anderen darum, die Triebkräfte wissenschaftlich-technischen Fortschritts umfassend und unter Aufgabe traditioneller Konzeptionalisierungen zu analysieren. In der Diskussion über die öffentliche Wahrnehmung der Nanotechnologie hat sich diese, besonders auch in Europa geförderte Entwicklung bereits deutlich niedergeschlagen (siehe Kap. 5.2). Derzeit besteht hier ein breiter Konsens, dass die Wahrnehmung von Chancen und Risiken sowie die politische Beurteilung der Nanotechnologie durch grundlegende kulturelle, politische und weltanschauliche Einstellungen der Bürger mitbestimmt wird (siehe Currall 2009, Kahan et al. 2009, Scheufele et al. 2009, Wintle et al. 2007; vgl. z. B. auch Smiley Smith et al. 2008).

In Deutschland schreibt die NanoKommission der Bundesregierung (2008), dass durch frühzeitig angelaufene und bald systematisch koordinierte Aktivitäten in diesen Bereichen ein im internationalen Vergleich relativ weit fortgeschrittener und pluraler Diskurs gefördert wurde (vgl. für internationale Vergleiche der Diskurse z. B. Malsch 2007, TAB 2008).

Eine wesentliche Triebkraft in der Entwicklung der geförderten Begleitforschung zur Nanotechnologie war (neben dem Vorbild der Humangenomforschung) die Sorge, dass diese hinsichtlich der gesellschaftlichen Akzeptanz auf ähnliche Probleme wie die grüne Biotechnologie, die Kernenergie und Teile der roten Biotechnologie stoßen könnte. Außerdem war das Asbest-Thema ein warnendes Beispiel. In diesem Zusammenhang wurde von Wiedemann und Schütz (2005) die Erwartung geäußert, dass Nanotechnologien, wenn sie mit verschiedenen Anwendungsfeldern in Verbindung gebracht werden, sich auch hinsichtlich der Risikoperzeption unterscheiden werden, wobei medizinische Anwendungen, analog zur roten Biotechnologie, zu der geringsten Risikowahrnehmung führen müssten. Experimentell konnte diese Erwartung jedoch nicht bestätigt werden (ebd.).

Neben solchen Vergleichen ist seit Längerem ein zentraler Aspekt des Nano-Diskurses, ob in Bezug auf die Nanotechnologie eine stark überzogene Erwartungshaltung entstehen wird, mit dann notwendig folgenden Enttäuschungen. Diese Sorge entstand u. a. vor dem Hintergrund extrem weitreichender Visionen (z. B. Roco/Bainbridge 2002), die in den USA in einer Nanotechnologie-Strategie des „hype and hope“ (vgl. Paschen et al. 2004, TAB 2008) entwickelt worden waren. In einer aktuellen Marktstudie von Lux Research (2009) zur synthetischen Biologie – Lux Research hatte selbst zuvor maßgeblich zur Erwartung an die Nanotechnologie beigetragen – wird eine Einschätzung der Nanotechnologie und anderer Felder vorgenommen: „Prior waves of promising technologies, such as artificial intelligence or nanotechnology, were misunderstood and overhyped, bringing many investors and firms to grief (even as those who understood them correctly quietly profited). Others blew past early doubters and led to prominent restructurings of entire industries that were slow to react – take for example personal computers or digital media“ (Lux Research 2009, S. 3). Sollte die Entwicklung der synthetischen Biologie ähnlich verlaufen wie die von „Nanomedizin versus Nanofood“ sei Folgendes zu erwarten: „Consumers will weigh the potential upside (medicines, high; foods and cosmetics, low) against the uncertainty, and show greater acceptance of products where the benefits seem to outweigh the risks“ (Lux Research 2009, S. 17). An diesen Zitaten wird ein Aspekt der Wechselwirkungen von Erwartungs- und Nutzenwahrnehmungen deutlich, so dass dieses Zusammenspiel letztendlich über die Entwicklung eines Technologiefeldes mitentscheiden kann: Verbraucherentscheidungen können das kritische Korrektiv in Bezug auf überzogene Erwartungen darstellen. Zugleich könnten überzogene Erwartungen Verbraucher auch gegenüber einem ganzen Forschungsfeld misstrauisch machen und Investoren in der Konsequenz davon abhalten, zu dessen Weiterentwicklung beizutragen.

1.2.3 Öffentliche Wahrnehmung der Nanotechnologie

Die politischen und wissenschaftlichen Diskussionen zur Nanotechnologie wurden und werden durch die Sorge mitgeprägt, dass große Teile der Öffentlichkeit auf das neu etablierte Forschungs- und Entwicklungsfeld mit ähnlicher Skepsis und Ablehnung reagieren könnten wie auf einige Gebiete der Biotechnologie. So wurde befürchtet, dass „die Nanotechnologie“ weithin mit jenen extremen Schreckensszenarien identifizieren werden könnte, die in einigen literarischen Werken (etwa Michael Crichtons Thriller „Prey“) und seitens verschiedener Technikvisionäre (z. B. Bill Joy in seinem Essay „Why the future doesn't need us“ im Jahr 2000; vgl. Joy 2000) thematisiert worden waren. Es bestand auch, u. a. aufgrund von Warnrufen seitens einiger Nichtregierungsorganisationen (wie vor allem der ETC Group; für eine neuere Publikation siehe: ETC Group 2006), bereits frühzeitig die Sorge, dass in der Risikowahrnehmung denkbare gesundheitliche und ökologische Auswirkungen zu einer pauschalen Ablehnung der Nanotechnologie führen könnten.

Neuere empirische Studien zur Risikowahrnehmung der Nanotechnologie lassen diese Sorgen jedoch als derzeit unbegründet erscheinen. Eine repräsentative Befragung, die vom Bundesinstitut für Risikobewertung zur Risikowahrnehmung in der Bevölkerung durchgeführt

wurde, ergab, dass sich zwei Drittel der Befragten mehr Nutzen als Risiken durch die Nanotechnologie versprechen und besonders hohe Erwartungen in Bezug auf medizinische Anwendungen hegen (Zimmer et al. 2008b). Allerdings fällt die Wahrnehmung je nach Anwendungsbereich stark unterschiedlich aus, wobei vor allem der Einsatz in Lebensmitteln durch die Verbraucher eher kritisch gesehen wird.

Ein bemerkenswerter Aspekt der Risikowahrnehmung der Nanotechnologie, bei dem ältere Studien übereinstimmen (siehe für einen Überblick Grobe et al. 2008), ist, dass viele Befragte eine Meinung zu den Chancen und Risiken der Nanotechnologie äußern, auch wenn sie keine oder wenige Kenntnisse zur Technologie besitzen. In einer Untersuchung aus dem Jahr 2006 gaben z. B. 60% der Befragten eine Meinung zum Verhältnis der Chancen und Risiken der Nanotechnologie an, obwohl nur 35% überhaupt etwas mit dem Begriff verbinden konnten (von Rosenblatt et al. 2007). Dabei folgte die Verteilung der Meinungen weitgehend der allgemeinen Bewertung von Wissenschaft und Technik in der Bevölkerung. Derartige Ergebnisse rufen zu einer gewissen Vorsicht bei der Interpretation von Umfrageergebnissen zur Risikowahrnehmung auf, wenn sie sich auf Technologien mit einem geringen Bekanntheits- bzw. Verbreitungsgrad beziehen.

Ein solcher ist für die Nanotechnologie gegeben, wie auch die letztgenannte Studie zeigt. Von den 35%, die etwas mit dem Begriff „Nanotechnologie“ verbinden konnten, hatten wiederum fast zwei Drittel nur ein vages Wissen über Nanotechnologie, nämlich keinerlei Kenntnisse über wissenschaftlich-technische Bereiche oder gesellschaftliche Anwendungsfelder, in denen sie relevant sein könnte (von Rosenblatt et al. 2007). Der allgemeine Befund eines relativ geringen öffentlichen Bekanntheitsgrades der Nanotechnologie wurde in den letzten Jahren auch in anderen Ländern bestätigt (BMRB 2004; Cobb/Macoubrie 2004; Decima 2005; Hart 2006 und 2008; Siegrist et al. 2007a; Scheufele/Lewenstein 2005; Scheufele et al. 2007).

Laut der erwähnten BfR-Studie zeichnen sich aber in der Entwicklung der letzten Jahre in Deutschland deutliche Veränderungen ab (Zimmer et al. 2008b; vgl. auch die qualitative Studie von Grobe et al. 2008). Demnach konnten im Rahmen einer Studie im Jahr 2004 nur 15% der Befragten angeben, wo ihnen der Begriff „Nanotechnologie“ schon einmal begegnet ist, in der aktuellen Untersuchung, die im Jahr 2007 durchgeführt wurde, war dazu aber schon gut die Hälfte in der Lage. Eine kontinuierliche Beobachtung der Risikowahrnehmung ist gerade in dieser Entwicklungsphase von großem Interesse, wobei insbesondere auch die Quellen zu berücksichtigen sind, aus denen sich die individuelle Wahrnehmung speist.

Wie hat der Teil der Bevölkerung, der etwas von der Nanotechnologie weiß, seine Meinungen gebildet und seine Kenntnisse erlangt?

Die überwiegende Mehrheit der Bevölkerung hat bislang (zumindest ihres Wissens nach) keine direkten Erfahrungen mit Nanotechnologie oder spezifischen Nanoprodukten gemacht. So gaben z. B. in der genannten Untersuchung im Jahr 2006 über 80% der Befragten an, keinerlei Nanoprodukte zu kennen oder zu nutzen (von Rosenblatt et al. 2007). Dieser Befund wurde auch mit partizipativ angelegten Erhebungsmethoden wie Fokusgruppen bestätigt (Fleischer/Quendt 2007). Soweit die Nanotechnologie überhaupt bekannt ist, bilden sich demnach das Wissen und die Meinungen in der Öffentlichkeit über sie vor allem auf Basis von massenmedial oder interpersonell vermittelten Sekundärinformationen, zu denen Medienberichte, Werbung, literarisch-filmische Darstellungen (z. B. Sciencefiction) oder Meinungen bzw. Erfahrungen von Kommunikationspartnern zählen. Die aktuelle Studie des BfR kam zu dem Ergebnis, dass Verbraucher ihre Informationen zur Nanotechnologie vor allem aus den Massenmedien beziehen (Fernsehen, Tageszeitungen, Zeitschriften), zu geringeren Anteilen aus dem Internet, aus Gesprächen mit Bekannten und dem Radio (Zimmer et al. 2008b).

Zur Medienberichterstattung über Nanotechnologie liegt bereits mehrere Studien vor, z. B. die erwähnte aktuelle BfR-Studie (Zimmer et al. 2008c). In dieser wurde festgestellt, dass die Berichterstattung zur Nanotechnologie beinahe ausschließlich Chancen thematisiert, wohingegen Risiken nur in einem geringen Teil der Berichte angesprochen werden. Dabei wird Nanotechnologie vor allem in Deutungsrahmen von Forschung und Entwicklung sowie Fortschritt und wirtschaftlichem Nutzen behandelt. Für Deutschland präsentierten Grobe et al. (2005) eine empirische Untersuchung, in der die Wahrnehmung der Nanotechnologie durch die berichtenden Medien als überwiegend positiv eingestuft wurde. Lediglich ein Zehntel der ausgewerteten Berichte betone die Risiken. Auch in der angelsächsischen Forschung sind in den vergangenen Jahren verschiedene Studien hierzu veröffentlicht worden. Sie konzentrieren sich auf die jeweils nationale Berichterstattung (wie Gorss/Lewenstein 2005) oder vergleichen Printmedien in Europa und Nordamerika (Stephens 2005, Gaskell et al. 2005) und kommen zu ähnlichen Einschätzungen.

Lösch (z. B. 2006) zeigte anhand der Verwendung und Kontextualisierung von Bildern (Illustrationen) in deutschsprachigen journalistischen Beiträgen zur Nanotechnologie, dass sich seit Ende der 1990er Jahre ein deutlicher Wandel in der medialen Darstellung der Nanotechnologie vollzogen hat: Weitreichend visionäre, phantastisch anmutende Bilder (wie Nano-U-Boote im Körper) wurden anfangs als realistische Zukunftsvisionen eingestuft. Im Zuge der kritischen Auseinandersetzung mit Bill Joy, Eric Drexler und anderen Technikvisionären wurden diese Bilder dann aber oft als Bedrohung für die wirtschaftliche Zukunft der Nanotechnologie angesehen und durch nüchterne Bilder aus dem Arbeitsalltag der Forscher bzw. zukünftiger Anwender ersetzt oder nur noch metaphorisch-distanziert verwendet.

Derartige Studien vermögen indes, jenseits allgemeiner Einschätzungen auf Basis der Erkenntnisse der Medienwirkungsforschung und anderer Disziplinen, nur relativ wenig darüber auszusagen, inwieweit die Wahrnehmung der Nanotechnologie in der Bevölkerung durch deren Darstellung in den Massenmedien geprägt wird. Gaskell et al. (2005) kombinierten die Medienanalyse daher mit Ergebnissen aus repräsentativen Befragungen und kamen dabei zu weitreichenden Schlussfolgerungen hinsichtlich der Unterschiede zwischen der Risikowahrnehmung in den USA und Europa. Das Ergebnis, das auf das Bild einer technikoptimistischen USA und eines eher abwartend-skeptischen Europas hinausläuft, wurde allerdings in einer neueren Studie nicht bestätigt (Scheufele et al. 2009). Diese Untersuchung kam zu dem Resultat, dass in den USA nur knapp ein Drittel der Befragten die Nanotechnologie für moralisch akzeptabel hält, während dies in europäischen Ländern wie Deutschland, Frankreich und Großbritannien zum Teil deutliche Mehrheiten tun. Bemerkenswert ist der Befund, dass viele US-Amerikaner, die aus religiösen Gründen (z. B. aufgrund ihrer Abneigung gegen Visionen eines „human enhancement“ und gegen ein „Gott spielen“ von Wissenschaftlern) die Nanotechnologie verurteilen, zugleich über Nanotechnologie relativ gut informiert sind. Ein hoher Grad an Informiertheit geht hier also mit einer starken Ablehnung einher.

1.2.4 Onlinekommunikation und Risikowahrnehmung

Nach dem Fernsehen – und noch vor Zeitungen und Zeitschriften – stellt das Internet die zweitbedeutendste Quelle für Informationen zur Nanotechnologie dar (Zimmer et al. 2008b, siehe auch Fleischer/Quendt 2007). Allgemein hat es sich als Medium mit großer Reichweite gesellschaftlich etabliert (van Eimeren/Frees 2008). Entgegen anfänglicher Befürchtungen einer Trivialisierung erwies sich die Kommunikation im Internet in vielen Studien als qualitativ hochwertig (Largier 2002, Albrecht 2006, Wright/Street 2007).

Onlinekommunikation spielt potenziell eine doppelte Rolle für die Risikowahrnehmung: sie dient zum einen als Quelle für Bewertungen und Wahrnehmungsrahmen analog zu den Massenmedien, zum anderen als Ort der interpersonellen Diskussion über Risiken und Nutzen und zum Erfahrungsaustausch der Verbraucher, also zur interpersonellen Kommunikati-

on. Auch die interaktive Onlinekommunikation in „persönlichen Öffentlichkeiten“ (Schmidt 2007) kann aufgrund des technischen Potenzials eine massenhafte Verbreitung erfahren. Der bislang in der Medienforschung angenommene Zweistufen-Fluss von Informationen – über die Massenmedien zu bestimmten Gatekeepern, von diesen über interpersonelle Kommunikation zur allgemeinen Bevölkerung – wird so potenziell unterminiert (Bennett/Manheim 2006).

Die Forschung zur Risikokommunikation im Internet befindet sich jedoch noch in einem Anfangsstadium. Die wenigen vorhandenen Studien beschäftigen sich zudem mit Internetinhalten, die massenmedialen Charakter besitzen (also z. B. Webseiten mit Stellungnahmen von Akteuren, die auch in den Massenmedien präsent sind), so dass sie sich mit herkömmlichen Medieninhalten vergleichen lassen (vgl. Rucht et al. 2008, Gerhards/Schäfer 2007, Krimsky 2007; Rodrigue 2001; Carvalho/Pereira 2008). Der besondere, alltagsweltliche Charakter der interaktiven Onlinekommunikation bleibt dabei unberücksichtigt. Hier besteht, ähnlich wie in Bezug auf die Bedeutung interpersoneller Risikokommunikation im Allgemeinen (Lehmkuhl 2006), noch Forschungsbedarf.

2 Projektdesign und methodisches Vorgehen

Angesichts der skizzierten Forschungslage zur Chancen- und Risikowahrnehmung der Nanotechnologie schließt die vorliegende Studie eine Forschungslücke, indem sie zwei Aspekte der Risikokommunikation gezielt untersucht. Sie fokussiert zum einen auf Verbraucher, also solche Personen, die sich für Nanoprodukte und konkrete Anwendungen der Nanotechnologie interessieren. Zum anderen nutzt sie die besonderen Möglichkeiten zur Beobachtung interpersoneller Kommunikation im Internet, um die Chancen- und Risikowahrnehmung in alltagsweltlicher Kommunikation zu analysieren, also nicht im Experten- oder Mediendiskurs und auch nicht unter Bedingungen künstlicher Stimuli.

Beide Aspekte prägen in besonderer Weise das Projektdesign und die Vorgehensweise und sollen daher kurz erläutert werden. Der Fokus auf Verbraucher legt zunächst ein gegenüber der wissenschaftlichen Definition breiteres Verständnis von Nanotechnologie nahe. Für die Untersuchung der Risikowahrnehmung interessieren auch solche Produkte und Verfahren, bei denen lediglich der Anspruch erhoben wird, dass sie zur Nanotechnologie zu zählen sind (u. a. auch durch Verwendung von „nano“ im Produktnamen), und es finden auch weitreichende nanofuturistische Visionen Beachtung. Angesichts der erheblichen Breite und Heterogenität der Nano-Produktpalette hat im Einklang damit eine neuere Studie festgestellt, dass als Ausgangspunkt einer Analyse der gesellschaftlichen Relevanz der Nanotechnologie all das dienen sollte, „was in der Gesellschaft als ‚Nanotechnologie‘ bezeichnet bzw. mit ihr in Verbindung gebracht wird – so z. B. auch Chancen und Risiken von Produkten, die lediglich als ‚Nanotechnologie‘ bezeichnet werden, oder Zukunftserwartungen an bestimmte Nanotechnologien (bspw. in der Medizin oder Computertechnologie), welche das gesellschaftliche Verständnis von ‚Nanotechnologie‘ prägen, auch wenn ihre Realisierung heute noch ungewiss ist“ (Lösch et al. 2008, S. 14).

Zu den verbrauchernahen Anwendungsbereichen, die in der vorliegenden Studie im Mittelpunkt stehen und auch im politischen Risikodiskurs eine wichtige Rolle spielen (siehe z. B. Commission of the European Communities 2008), zählen neben den in diesem Zitat genannten Bereichen u. a. noch die Bereiche Fahrzeuge (insbesondere Automobile, aber z. B. auch Boote und Motorräder), in dem vor allem Oberflächenversiegelungen zum Einsatz kommen, Kosmetik (einschließlich Sonnencremes), Textilien (vor allem Outdoor) und Lebensmittel (einschließlich Lebensmittelverpackungen). Während in einigen Bereichen ein erhebliches Maß an Unsicherheit darüber besteht, was überhaupt einschlägige Nanoprodukte sind (z. B. im Lebensmittelbereich), sind Nanoprodukte in anderen Bereichen (wie vor allem dem Fahrzeugbereich) bereits eine feste und anerkannte Größe. Diese Unterschiede spiegeln sich, wie zu zeigen sein wird, auch in den Risiko-, Chancen- und Nutzenwahrnehmungen wider, z. B. hinsichtlich der in jüngster Zeit entstandenen, allerdings im Internet noch sehr vereinzelt geführten Diskussionen über „Nanofood“, also die Anwendung von Nanotechnologie in Lebensmitteln.

Der Fokus auf alltagsweltliche Kommunikation lässt sich am einfachsten vom Begriff der Öffentlichkeit her begründen. So legen Studien, die auf Bevölkerungsumfragen basieren, eine sehr spezifische Herangehensweise an das Problem der öffentlichen Bewertung der Nanotechnologie zugrunde. Hier wird Öffentlichkeit bzw. öffentliche Meinung eigentlich nur im engeren Sinne einer allgemeinen Bevölkerungsmeinung erfasst. Dabei wird eine repräsentative Zufallstichprobe erhoben, deren Grundgesamtheit die jeweilige Bevölkerung darstellt. Der resultierende Datensatz versammelt die letztlich künstlich erzeugten Reaktionen auf zuvor festgelegte Fragen. Durch diese Methodik wird es allerdings möglich, stabile politisch-kulturelle Einstellungen und sozialstrukturelle Merkmale der befragten Individuen in Erfahrung zu bringen.

Die Soziologie der Öffentlichkeit (Gerhards/Neidhardt 1990) bzw. allgemeiner die Kommunikationswissenschaften und die Linguistik weisen jedoch auf die Grenzen dieser historisch

gesehen (vgl. Habermas 1990, S. 343ff.) recht jungen Auffassung der öffentlichen Meinung hin. Sie vertreten das tradierte Verständnis von Öffentlichkeit im Sinne eines öffentlich geführten Diskurses (z. B. Arendt 1960). Nicht die in den Köpfen der Bevölkerung eingeschriebenen Einstellungsmuster, sondern die Gesamtheit der öffentlich vorgenommenen Thematisierungen einer Gesellschaft bilden in dieser Sichtweise Öffentlichkeit bzw. die öffentliche Meinung zur Nanotechnologie. Es existiert also eine Art öffentliches Bewusstsein über diese neue Technik, das nicht als Aggregat individueller Einstellungen, sondern als diskursives Gefüge öffentlicher Meinungsbekundungen bzw. „öffentlichen Sprachgebrauchs“ (Böke et al. 1996) aufgefasst wird. In den Worten der modernen Soziologie ist die Öffentlichkeit neben Politik, Wirtschaft oder z. B. Religion eine Handlungssphäre, die aus Kommunikationen mit unabgeschlossenem Adressatenkreis besteht und sich (idealtypisch) über alle gesellschaftlichen Individuen und Gruppen erstreckt.

Traditionell gelten die Massenmedien und hier insbesondere Qualitätszeitungen, als der zentrale Ort, an dem sich die so verstandene öffentliche Meinung manifestiert und aktualisiert (Habermas 2008). Aus diesem Grund konzentrierten sich die bisherigen Forschungsansätze in dieser Hinsicht auf die massenmediale Berichterstattung zu Nanotechnologie. Zwar hat diese Herangehensweise gegenüber den Bevölkerungsumfragen den Vorteil, öffentliche Meinung als zusammenhängenden und kommunikativ erzeugten Sinnzusammenhang aufzufassen. Allerdings kann sie wiederum keinen Anspruch auf umfassende Repräsentativität der öffentlichen Meinung insgesamt erheben. Denn neben der massenmedialen Kommunikation fügt sich die politische Öffentlichkeit aus einem letztlich nicht vollständig erfassbaren kommunikativen Netz aus Verbandsöffentlichkeiten, interpersonellen Kommunikationen zu öffentlichen Angelegenheiten, öffentlichen Veranstaltungen usw. zusammen (vgl. Gerhards/Neidhardt 1990).

In diesem Sinne geht mit der Fokussierung auf die allgemeine Medienberichterstattung eine Beschränkung einher. Denn an der massenmedialen Berichterstattung lässt sich ablesen, welche Bewertungen der Nanotechnologie öffentliche Meinungshoheit beanspruchen können und welche organisierten politischen Akteure, also Experten, politische Entscheidungsträger, wirtschaftliche Akteure, Vertreter der Zivilgesellschaften usw. wesentlichen Einfluss auf die allgemeine öffentliche Bewertung der Nanotechnologie nehmen. Schließlich konstruieren zu einem nicht unwesentlichen Teil die Massenmedien selbst die Bewertung der Nanotechnologie in dieser allgemeinen medialen Öffentlichkeit. Dabei bedienen sich die Massenmedien, sofern sie politische Öffentlichkeit und nicht Unterhaltung produzieren, tendenziell einer spezifischen Sprache. Diese abstrahiert von authentischen persönlichen Eindrücken, Erfahrungen und Wahrnehmungen und erörtert Themen unpersönlich, nüchtern und nach allgemeinen moralischen Gesichtspunkten (vgl. Weßler 2007).

Auch die Analyse massenmedialer Berichterstattung lässt damit eine Forschungslücke offen, die für die Frage nach der öffentlichen Bewertung der Nanotechnologie von hoher Bedeutung ist. Denn Erfahrungen mit früheren Technologien wie z. B. der Gentechnik zeigen, dass die relevanten gesellschaftspolitischen Kontroversen nicht so sehr aus der Mitte der politischen Öffentlichkeit entspringen, sondern vor allem an ihren Rändern entstehen (z. B. Rucht et al. 2008). In den Blick zu nehmen sind also auch jene eher abseitig erscheinenden öffentlichen Kommunikationen, die auf das Zukünftige und Potenzielle vorausgreifen, ohne sich auf das hier und heute als das vernünftig Geltende zu beschränken.

Dies gilt umso mehr, da Technikeinführungen selbst immer weniger nach dem klassischen Politikmuster von Agenda Setting, Aushandlung und Implementation ablaufen. Vielmehr zeigen die gestiegene Bedeutung und politische Relevanz von Verbrauchermacht und Konsum (Baringhorst et al. 2007), dass einmal in der allgemeinen Öffentlichkeit von Experten und Entscheidungsträgern konsentrierte Diskussionsbestände schnell unter Druck geraten können.

Für die öffentliche Bewertung der Nanotechnologie ist also mehr über jene öffentlichen Kommunikationen an der Peripherie (Peters 1993) in Erfahrung zu bringen, die sich insgesamt durch Alltagsnähe auszeichnen. Mit der Zunahme interaktiver Onlinekommunikation wird diese Form des öffentlichen Diskurses sichtbar und damit auch erforschbar gemacht. Denn in Foren, Weblogs und anderen interaktiven Angeboten – so die Annahme dieser Studie – unterhalten sich Nutzer ungezwungen von einem alltagsweltlichen Standpunkt aus und bilden damit eine größere Breite an Standpunkten ab als die massenmediale Kommunikation (Fraas/Meier 2004). Onlinediskurse übernehmen Diskursbestandteile aus dem Offlinebereich, vor allem den Massenmedien, weisen aufgrund der Individualkommunikation in Foren aber eine größere Vielfalt der Perspektiven als diese auf. Sie sind weniger auf Prominente fokussiert und ermöglichen Nischenkommunikation und die Entstehung von Teil- und Mikroöffentlichkeiten (siehe dazu Meier/Pentzold 2009). Solche Bereiche im Internet können als ungezwungene Hinterbühnenkommunikation im Anschluss an Erving Goffman verstanden werden, die weitgehend von den Darstellungszwängen der massenmedialen Vorderbühne befreit sind (Yang 2008).

Zwar lassen sich Rückschlüsse auf die beteiligten Personen aufgrund der Anonymität der Arenen kaum treffen, doch die zugrunde liegenden Sinnhorizonte bzw. Lebenswelten (Habermas 1987) lassen sich durch Beobachtung der Kommunikation in Erfahrung bringen. Was hier aussprechbar ist bzw. unwidersprochen bleibt, gibt Aufschluss über potenzielle Wege, die auch die allgemeine öffentliche Debatte einschlagen könnte, wie bereits oben argumentiert wurde.

Überdies entdeckt eine solche Onlinediskursanalyse ein spezifisches alltagsweltliches Verständnis von Erfahrung, das dem pragmatistischen Begriff „experience“ ähnelt (z. B. Sennett 2008). Nicht das Wissen darum, schon einmal mit Nanotechnologie in Berührung gekommen zu sein, konstituiert für diese Nutzer die Erfahrung mit Nanotechnologie, sondern vielmehr eine lebbare Praxis mit dieser Technik. Die interaktive Onlinekommunikation beinhaltet zahlreiche Gespräche, in denen über „Trial-and-error“-Erfahrungen und über *modi vivendi* mit (oder ohne) Nanotechnologie berichtet wird. Die Onlinediskursanalyse sagt in dieser Hinsicht etwas über den Erfahrungsschatz von Nutzern aus, die in Teilen bereits seit längerem mit (oder ohne) Nanotechnologie leben.

Schließlich werden in den untersuchten Beiträgen umfassendere und komplexere Wahrnehmungen von Nanotechnologie geschildert, als dies durch Umfrage-Items oder Zeitungsberichte in Erfahrung zu bringen wäre. Wahrnehmung heißt in diesem Zusammenhang, dass die Perspektive der Kommunizierenden auf Nanotechnologie umfassend interpretativ aufgearbeitet wird. In einer phänomenologischen Tradition wird bei der Untersuchung dieser Laien-Wahrnehmungen des Weiteren unterstellt, dass hierdurch allgemeine Aussagen über die zugrunde liegenden Wissenshorizonte möglich werden. Die verschiedenen Wahrnehmungen der Internetnutzer stellen also nicht, wie häufig postuliert, abwegige oder idiosynkratische Einzelmeinungen dar, sondern sollten als Ausdruck und Momente einer sprachlich reproduzierten Gesellschaft ernst genommen werden. Sie können Indexikalität im Sinne Garfinkels (1967) beanspruchen, d.h. dass sie zunächst wie Indexeinträge, wie eine zufällige Aneinanderreihung einzelner Episoden erscheinen, bei näherer Betrachtung aber auf zugrunde liegende gesellschaftliche Sinnstrukturen verweisen. Diese kollektiv verfügbaren Wissensvorräte stehen im Mittelpunkt dieser Studie. Sie bedingen ein Aussagengefüge, das die Möglichkeitshorizonte für die Bewertung von Nanotechnologie im Internet konstituiert, und damit zur Vorbedingung für das Miteinander-Reden und Miteinander -Handeln im öffentlichen Raum wird.

In der Konsequenz legen diese Überlegungen die Durchführung einer Onlinediskursanalyse nahe, also eine qualitative Inhaltsanalyse von Beiträgen zur interaktiven Onlinekommunikation in Foren, Weblogs u.ä. Resümierend lässt sich festhalten, dass sich diese Methode für

die Untersuchung der Risikowahrnehmung von Verbrauchern aus folgenden Gründen besonders anbietet:

- Die Datenerhebung erfolgt nicht-reaktiv und auch nicht in künstlichen experimentellen Situationen, sondern in einem natürlichen „setting“ mit weitgehend unbeeinflussten Kommunikatoren. Es werden also keine künstlichen Stimuli benötigt, wobei allerdings die Kommunikation durch reale Stimuli (z. B. Medienartikel, Ereignisse etc.) beeinflusst sein kann.
- Es liegen Texte in hoher Datenqualität vor, die sich vergleichsweise leicht erheben und computerunterstützt auswerten lassen.
- Diskussionszusammenhänge sind meist gut nachvollziehbar, z. B. durch Nachverfolgen von Hyperlinks, die auf Referenztexte verweisen.
- Die Onlinekommunikation stellt einen offenen Raum dar, in dem sowohl Laien als auch Experten kommunizieren und in dem die massenmedialen Selektionsfaktoren bezüglich der Kommunikatoren und der Inhalte nicht wirksam sind.
- Es wird eine besondere Kommunikationslogik vernetzter Diskussionen beobachtbar („virale Ausbreitung“), die der Verbreitung von Gerüchten ähnelt, in der „realen Welt“ jedoch nicht beobachtbar ist (vgl. Drezner/Farrell 2004, Albrecht et al. 2008).

Gleichzeitig gibt es methodische Herausforderungen, zu denen die folgenden zählen:

- Der Kontext der Äußerungen ist in der Onlinekommunikation nur bedingt zu ermitteln, es bleibt meist unklar, wer die Sprecher sind und welche Interessen sie mit ihrer Kommunikation verfolgen.
- Die Teilnehmerschaft an Onlinekommunikation ist selbstselektiv, außerdem besteht bei Internetnutzern ein spezifisches soziodemografisches Profil, so dass eine Repräsentativität für die Gesamtbevölkerung nicht angenommen werden kann.
- Der Verbreitungsgrad und die Reichweite einzelner Foren sind vergleichsweise begrenzt.

2.1 Projektdesign

In dieser Studie wurde ein spezifisch auf die Fragestellung abgestimmtes Projektdesign entwickelt, das Elemente der Onlineinhaltsanalyse mit Fragen der Risikowahrnehmung und der Diskursanalyse kombiniert. Onlinekommunikation ist durch Heterogenität der Formate, eine hohe Dynamik und eine netzwerkförmige Topologie gekennzeichnet, weshalb einzelne Beiträge nicht gezielt erhoben werden können, sondern in der Regel durch einfache oder miteinander verknüpfte Suchprozesse erschlossen werden müssen. Es existiert weder ein zentrales Verzeichnis aller Texte noch kann von der gleichartigen Speicherung von Texten oder auch nur ihrer technischen Zugänglichkeit ausgegangen werden – und dies sowohl diensteübergreifend als auch innerhalb einzelner Dienste des Internets wie insbesondere dem World Wide Web.

Beiträge zu einem Diskussionsforum können zum Beispiel bei einer Suchmaschine wie Google indiziert sein oder nicht (Problem unzureichender Suchmaschinen), sie können als einzelne (und damit technisch gut zugängliche) HTML-Dokumente auf einem Server abgelegt oder aber in einer Datenbank integriert und nur auf Anfrage vom Server in lesbarer Form auszugeben sein (Problem des sogenannten „hidden web“). Schließlich können bestimmte Beiträge oder ganze Diskussionsforen nur für bestimmte Nutzer zugänglich oder nur von bestimmten Bereichen des Netzwerks (IP-Adressen) erreichbar sein (Problem der selektiven Öffentlichkeit von Onlinekommunikation). Nicht zuletzt die hohe Dynamik der Onlinekommunikation bereitet Probleme bei ihrer Erfassung, da sich im Verlauf der Datenerhebung der

Untersuchungsgegenstand unter Umständen grundlegend verändert („moving target“-Problem; vgl. Albrecht et al. 2005, Jung 2005: 356).

Für die Erfassung von Onlinekommunikation bedeutet dies, dass sie sich selbst mit großem Aufwand nicht repräsentativ erschließen lässt. Daher wurde in der vorliegenden Studie eine Vorgehensweise in Anlehnung an die qualitativ-heuristische Sozialforschung gewählt. Die grundlegenden Merkmale dieses Ansatzes sind einerseits die Fokussierung auf die Sinnstruktur (und weniger auf Repräsentativität) sowie andererseits eine transparente Dokumentation der Vorgehensweise, die es erlaubt, die zwangsläufig gegebenen systematischen Fehler zu erkennen und ihren Einfluss auf die Ergebnisse abschätzen zu können.

Für die vorliegende Studie ergeben sich daraus zwei Maximen des Projektdesigns: die Nachvollziehbarkeit der einzelnen Analyseschritte durch Transparenz über den Erhebungs- und Codierprozess und die Maximierung von Varianz in der Erfassung des Untersuchungsgegenstandes, um möglichst alle Sinnfacetten des Onlinediskurses in den relevanten Bereichen einbeziehen zu können. Als relevante Dimensionen des Onlinediskurses zur Nanotechnologie lassen sich dabei die Arenen der Kommunikation, die Themenbereiche, die beteiligten Akteure und der Zeitpunkt der Kommunikation unterscheiden.

Zur Eingrenzung des Untersuchungsgegenstandes beschränkt sich die Analyse des Onlinediskurses auf Beiträge in Arenen der interaktiven Onlinekommunikation. Unter „Arenen“ werden dabei öffentliche, virtuelle Orte, an denen über bestimmte Themen diskutiert wird, verstanden. Es wird ausschließlich interaktive Kommunikation betrachtet, an der Interessierte nicht nur als Rezipienten, sondern auch als Sprecher teilnehmen können.

Zu den entsprechenden Arenen zählen:

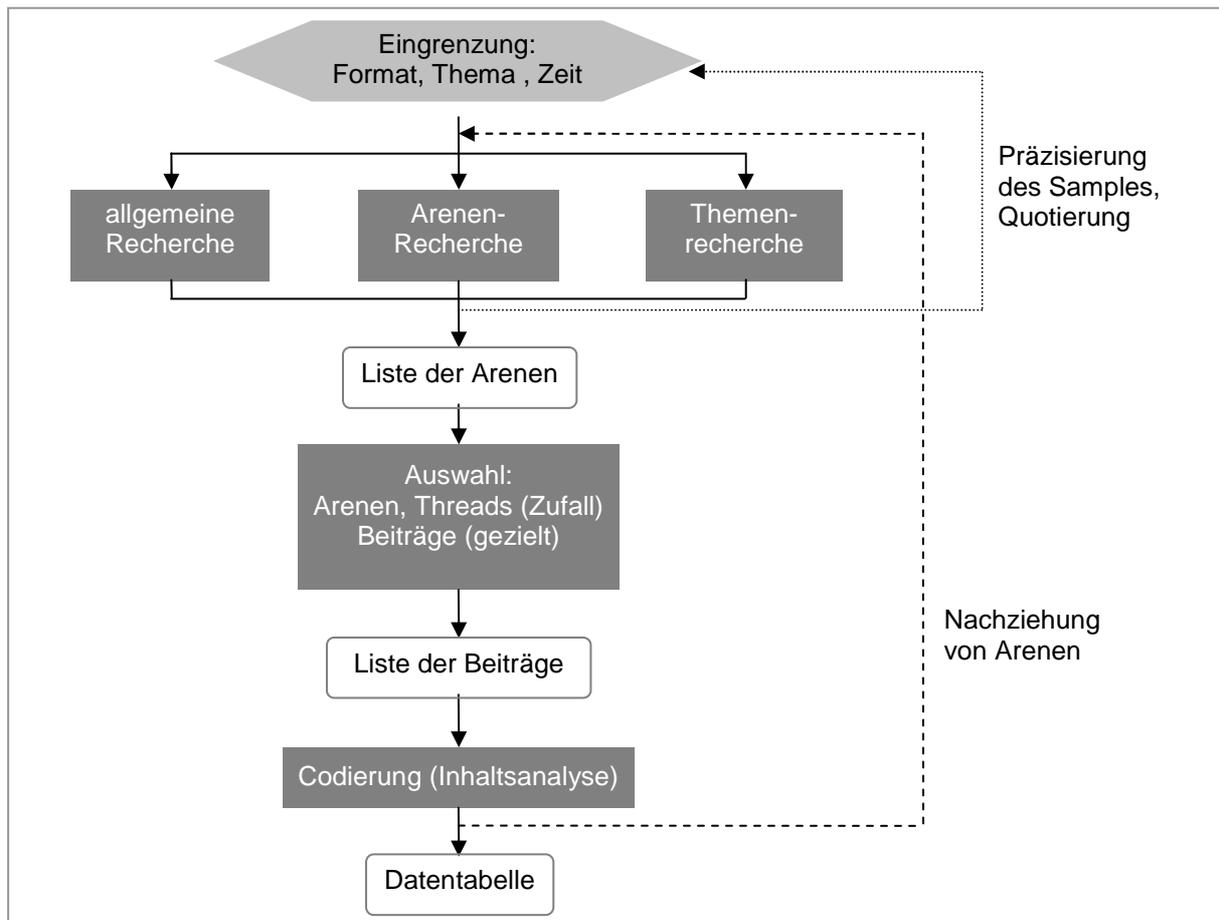
- Diskussionsforen und -gruppen im Internet,
- Weblogs mit Kommentarfunktion,
- Chats (aus forschungspraktischen Gründen Beschränkung auf Chats, deren Kommunikation in Form von Protokollen dokumentiert und zugänglich ist) sowie
- Kommentarbereiche und Foren der Onlineangebote von Massenmedien oder auch Diskussionen in Videoportalen, die sich in jüngerer Zeit zunehmender Beliebtheit erfreuen.

Als weitere Eingrenzungskriterien gelten, dass die Beiträge

- die Nanotechnologie insgesamt,
- einzelne Anwendungsbereiche oder
- einzelne Produkte

in Form von Aussagen thematisieren, die auf Erfahrungen, Überzeugungen oder Wissen beruhen bzw. Fragen darstellen. Außerdem müssen sie in deutscher Sprache abgefasst und im Zeitraum zwischen 2001 und 2008 veröffentlicht worden sein. Letztere Einschränkung dient dazu, möglichst den aktuellen Diskurs zu erfassen und Vergleichbarkeit zu anderen Studien zur Risikokommunikation in Deutschland herzustellen.

Abb. 1: Überblick über die Vorgehensweise



Zur Beantwortung der zentralen Forschungsfrage, wie die Nanotechnologie in Internetforen wahrgenommen und sprachlich konstruiert wird, wurde ein dreistufiges Projektdesign gewählt. In einem ersten Schritt wurden relevante Arenen der interaktiven Onlinekommunikation über Nanotechnologie identifiziert, wodurch der Diskurs in seiner Topologie, also hinsichtlich der Verteilung unterschiedlicher Themenbereiche und Diskussionszusammenhänge eingeschätzt werden konnte. In einem zweiten Schritt wurden relevante Themenbereiche festgelegt und aus den entsprechenden Arenen gezielt Beiträge erhoben, die ein systematisch zusammengestelltes Textkorpus als Grundlage für die Inhaltsanalyse ergaben. Der dritte Schritt bestand schließlich in der inhaltsanalytischen Codierung der Beiträge sowie der Auswertung der Ergebnisse.

2.2 Recherche nach Arenen der Onlinekommunikation zur Nanotechnologie

Die Recherche nach Arenen der interaktiven Onlinekommunikation zur Nanotechnologie erfolgte in vier miteinander verknüpften Hauptschritten:

- einer allgemeinen Sichtung der Netzöffentlichkeit zur Nanotechnologie, bei der zunächst nicht gezielt nach Arenen der interaktiven Kommunikation gesucht, sondern versucht wurde, den Onlinediskurs insgesamt zu erfassen, wie er sich dem Nutzer einer Suchmaschine darstellt,
- der systematischen Recherche nach Arenen zur Nanotechnologie (entsprechend der obigen Eingrenzung des Untersuchungsgegenstands),

- einer ergänzenden gezielten Recherche, bei der beispielsweise die Angebote der Massenmedien sowie bestimmter für die Nanotechnologie relevanter Akteure mithilfe lokaler Suchmaschinen durchsucht wurden, sowie
- der Erhebung von Daten zu den insgesamt gefundenen Arenen.

Für die Recherche fand in erster Linie die Suchmaschine „Google“ als derzeit populärstes Recherchetool Verwendung. Im Fall der Diskussionsforen wurde zur Kontrolle die Suchmaschine „Yahoo“ eingesetzt,¹ bezüglich der Weblogs ergänzend die Suchmaschine „Technorati“. Soweit verfügbar kam jeweils das deutschsprachig ausgerichtete Angebot zum Einsatz. Bei der Sichtung der Ergebnisse wurde auf Verweise (Hyperlinks) zu weiteren Arenen geachtet, die ebenfalls Aufnahme fanden (Schneeballverfahren).

Zur möglichst breiten Erfassung des Diskurses wurden mehrere Suchbegriffe kombiniert: Neben „Nanotechnologie“ bzw. „Nanotechnologien“ wurde auch nach „Nano“ und „Nanotechnik“ gesucht. Gezielt ausgeschlossen wurden Nutzungen von „nano“, bei denen es offensichtlich nicht um Nanotechnologie (in welcher Weise auch immer) geht, sondern bei denen „nano“ i.d.R. bloß „(sehr) klein“ bedeuten oder unspezifisch Modernität signalisieren soll (also Produkte wie der „iPod Nano“ und das indische Auto „Tata Nano“ oder die „Nano-Aquaristik“). Ebenfalls unberücksichtigt blieben Werbebeiträge, die eindeutig als solche identifiziert werden konnten (bei Blogs: sog. Spamblogs bzw. Linkfarmen). Nicht ausgeschlossen wurden hingegen solche Produkte, bei denen auf fragwürdige Weise der Anspruch erhoben oder der Eindruck vermittelt wird, sie seien auf Basis von Nanotechnologie hergestellt oder wirksam (wie z. B. im Fall des Sprays „Magic Nano“), da Diskussionen über solche Produkte das Bild der Nanotechnologie beeinflussen können.

2.3 Auswahl von Beiträgen für ein Textkorpus zur Inhaltsanalyse

Bei der Auswahl einzelner Beiträge für die Inhaltsanalyse ging es zum einen um den Fokus der Studie auf alltagsweltliche Kommunikation unter Verbrauchern (im Gegensatz zum Experten- oder Mediendiskurs), zum anderen richtete sie sich nach den Ergebnissen der Recherche. Zur Erfassung des Verbraucherdiskurses wurden folgende fünf Themenbereiche festgelegt, die für konkrete Anwendungen der Nanotechnologie relevant sind:

- Fahrzeuge
- Lebensmittel (einschließlich deren Verpackung)
- Medizin
- Kosmetik
- Textilien

Ergänzend wurde der Themenbereich „allgemeine Diskussion“ aufgenommen, um auch solche Beiträge untersuchen zu können, die nicht mit konkreten Anwendungen befasst sind.² Die Auswahl von Beiträgen richtete sich nach diesen Themenbereichen, für die jeweils bestimmte Beitragsquoten festgelegt wurden.

Eine solche Differenzierung der Risikokommunikation entlang unterschiedlicher Anwendungsgebiete wird in der Forschung bislang selten vorgenommen (siehe aber Currall et al. 2006, Siegrist et al. 2007a, Pidgeon et al. 2009; Zimmer et al. 2008b). Dabei belegen Forschungsergebnisse, dass Unterschiede zwischen Anwendungsbereichen der Nanotechnologie einen stärkeren Einfluss auf die Risikowahrnehmung haben als beispielsweise der kultu-

¹ Mit Google und Yahoo wurden die beiden weltweit dominanten „Kartelle“ (Jung 2005: 357) des Suchmaschinenmarktes abgedeckt.

² Bewusst ausgeschlossen wurden folgende Themenbereiche: Elektronik; Börse, Finanzen und Wirtschaft; Bau, Heimwerk und Garten; Studiengänge sowie Arenen, in denen Nanotechnologie ausschließlich als futuristisches Element von Computerspielen auftaucht.

relle Kontext (Pidgeon et al. 2009). In diesem Sinne folgt die vorliegende Studie einer kürzlich von Currall (2009: 79) aufgestellten Forderung: „Examining specific applications and/or commercial products based on nanotechnology, as opposed to nanotechnology in general, is an important direction for additional work.“

Die Ergebnisse der Recherche nach Arenen haben gezeigt, dass in den Bereichen Kosmetik und Textilien nur vergleichsweise wenige Beiträge zu finden sind, daher wurde die Beitragszahl in diesen Bereichen auf die Zielgröße von 50 quotiert. In den anderen Bereichen sollten jeweils 100 Beiträge erhoben werden. Des Weiteren ergab die Recherche, dass die Diskussion in Chats, Newsgroups und Videoplattformen nur einen sehr geringen Stellenwert haben, so dass die Erhebung auf die Formate Foren und Weblogs begrenzt werden konnte. Formate wie Wikipedia sowie die interaktiven Angebote der Massenmedien wurden entsprechend ihrer technischen Umsetzung zugeordnet (Zeitungsbeiträge mit angeschlossenen Leserkommentaren wurden bspw. den Weblogs zugerechnet).

In einem ersten Schritt wurden für jeden Themenbereich aus den in der Recherche identifizierten Arenen zufällig Arenen ausgewählt und innerhalb dieser ebenfalls zufällig einzelne Threads (Folge von Diskussionsbeiträgen in einem Internetforum), in denen Nanotechnologie thematisiert wird. Innerhalb dieser Threads erfolgte eine gezielte Auswahl relevanter Beiträge, also solcher Beiträge, die Nanotechnologie nicht nur benennen, sondern auch in irgendeiner Form konnotieren, z. B. durch ein wertendes Adjektiv oder durch Verbindung mit einem sprachlichen Bild. Bei Threads mit mehr als zehn Beiträgen wurden jeweils zwei relevante Beiträge erhoben, bei kürzeren ein Beitrag. In beiden Fällen wurde ergänzend auch der erste Beitrag des Threads (sog. Seed-Beitrag) mit erhoben, um den Kontext der Diskussion zu dokumentieren. Dieses Vorgehen fand so lange Wiederholung, bis die jeweilige Zielquote des Themenbereichs erreicht war (die Seed-Beiträge fanden diesbezüglich nur Eingang, wenn sie Nanotechnologie thematisierten).

In einem zweiten Schritt, der zeitlich in Verbindung mit der Codierung der Beiträge selbst durchgeführt wurde, fand eine Überprüfung der einzelnen Beiträge statt, ob diese tatsächlich in den jeweiligen Themenbereich fielen; gegebenenfalls wurden sie umgruppiert und entsprechend dem ersten Schritt Beiträge nachgezogen. In Themenbereichen mit geringem Beitragsaufkommen wurde gezielt nach weiteren Arenen und Beiträgen recherchiert, innerhalb einzelner Threads konnten in diesen Fällen auch mehr als drei Beiträge erhoben werden. Alle Beiträge wurden schließlich mit den nötigen Metadaten (URL, Datum, Autorangaben, Forum, Thread, Stellung im Thread etc.) in einer Datenbank (basierend auf Microsoft Excel) für die weitere Analyse gespeichert.

Insgesamt wurden 504 Beiträge erhoben, wobei die Zielquoten für alle Themenbereiche außer Textilien erreicht wurden, bei dem sich selbst durch intensive Recherche nicht genügend relevante Beiträge auffinden ließen. Im Einzelnen wurden im Bereich Fahrzeuge 103 Beiträge erhoben, in den Bereichen Lebensmittel und Medizin jeweils 100, im Bereich Kosmetik 50, im Bereich Textilien 45 sowie im Bereich „Allgemeine Diskussion zur Nanotechnologie“ 106 Beiträge.

2.4 Inhaltsanalyse der ausgewählten Beiträge

Aufgrund der Neuheit des Untersuchungsgegenstands und des Ziels einer Exploration der Wahrnehmungen der Nanotechnologie war das Vorgehen der Inhaltsanalyse zunächst induktiv und explorativ angelegt, entsprechend der qualitativen Methodik. Allerdings kann der Ausgangspunkt aufgrund des bereits fortgeschrittenen Forschungsstands zur Risikowahrnehmung der Nanotechnologie präziser benannt werden als dies etwa bei einer Vorgehensweise nach dem Modell der „Grounded Theory“ (Strauss 1994) typischerweise der Fall ist. Daher wurden in der vorliegenden Studie Elemente der qualitativ-heuristischen Analyse (ins-

besondere das iterative Wechselspiel von Fragen, Ergebnissen und neuen Fragen, (vgl. Kleinling 1995) mit Elementen der systematischen und quantifizierenden Inhaltsanalyse (Gerhards 2003) kombiniert. Eine solche mehrstufige Inhaltsanalyse erscheint besonders geeignet, der Neuheit und Komplexität des Forschungsgegenstandes einerseits und dem Stand der Forschung zur Risikowahrnehmung der Nanotechnologie andererseits gerecht zu werden.

Das grundlegende Vorgehen bei einer Inhaltsanalyse besteht in der Interpretation textueller Daten. Da jede Interpretation zwangsläufig abhängig vom Hintergrundwissen und der Perspektive der Rezipienten ist, wurde das Forschungsteam für die vorliegende Studie so zusammengestellt, dass möglichst unterschiedliche Kompetenzen und Perspektiven vertreten waren. In der explorativen Phase, d. h. bei der Sichtung des Materials, der ersten Probecodierung und der Erstellung des Codebuchs, arbeiteten Forscher aus unterschiedlichen sozialwissenschaftlichen Disziplinen (aus Psychologie, Politikwissenschaft und Soziologie) und mit unterschiedlichem Wissensstand über Nanotechnologie (von Alltagswissen bis hin zu Expertenwissen aus dem Bereich Technikfolgenabschätzung) zusammen. Alle beteiligten Forscher verfügen über Erfahrungen in der Diskursanalyse, speziell in Bezug auf Onlinekommunikation. Die Codierung selbst wurde von zwei der Beteiligten durchgeführt, wobei ein Teil der Beiträge doppelt codiert wurde, um die Reliabilität der systematischen Inhaltsanalyse überprüfen zu können.

Die Entwicklung des Codebuchs erfolgte anhand einer Vorauswahl aus dem Textkorpus iterativ. Zunächst wurden die einzelnen Dimensionen beschrieben und für jede dieser (auf der Grundlage des Wissensstandes aus der Literatur sowie den vorliegenden Studien zur Risikowahrnehmung in der Öffentlichkeit und den Massenmedien) Kategorien identifiziert, die anschließend in Auseinandersetzung mit dem Material ergänzt bzw. verfeinert wurden. Ein „pretest“ der Codierung ergab Anhaltspunkte für Vereinfachungen sowie Ergänzungen des zunächst gewählten Codierschemas. Jede Kategorie des Codierschemas wurde schließlich im Codebuch detailliert beschrieben und mit Beispielen aus dem Material illustriert. In einem zweiten Schritt wurde das Codierschema für die Codierung der Beiträge des Textkorpus durch zwei Forscher eingesetzt, die in dieser Phase unabhängig voneinander arbeiteten. Dabei wurden zum einen die Quoten der Samplingstrategie überprüft und entsprechende Nachziehungsbedarfe identifiziert. Zum anderen wurden 50 zufällig aus dem Sample ausgewählte Beiträge doppelt codiert und die Ergebnisse einem Reliabilitätstest unterzogen, wie er für systematische Inhaltsanalysen empfohlen wird (Krippendorff 2004; Früh 2007). Die Größe von etwa 10% des Samples entspricht dabei den Empfehlungen der Literatur (vgl. Lombard et al. 2008). In einem dritten Schritt wurden nach Auswertung des Reliabilitätstests und entsprechender Anpassung des Codierschemas die nachgezogenen Samples ebenfalls codiert. Das endgültige Codierschema ist vollständig in Abschnitt 9.3 im Anhang dokumentiert, die wichtigsten Dimensionen sollen an dieser Stelle kurz vorgestellt werden.

- Angaben zum/r Sprecher/in:

Geschlecht

- Gegenstand und Aussage des Beitrags:

Codierung der *Reichweite des Beitrags* (Nanotechnologie allgemein, Spezifischer Anwendungsbereich, Konkrete Produkte), der *zentralen Aussage* und des *Aussagetyps*, der angesprochenen *Produkte*, des *Themenbereichs* (Fahrzeuge, Lebensmittel, Medizin, Kosmetik, Textilien, Allgemeine Diskussion, Sonstige), *Beurteilung der Nanotechnologie*

Bei der Dimension „Beurteilung der Nanotechnologie“ z. B. wurde die Gesamtaussage des Beitrags in Bezug auf den jeweiligen Gegenstand der Aussage codiert. Dabei konnte es sich um implizite oder explizite Beurteilungen handeln. Als Kategorien standen „positiv“, „negativ“, „neutral/weder noch“ sowie „teils teils“ zur Verfügung.

- Nutzen und Risiken:

Nutzen- vs. Risikodimension

Bei der Dimension „Nutzen- vs. Risikodimension“ wurde codiert, ob der Beitrag der Nanotechnologie einen Nutzen bzw. Schaden zuspricht (Nutzendimension) oder aber Chancen bzw. Risiken (Risikodimension) bzw. eine Kombination der beiden Dimensionen. Der Unterschied zwischen beiden Dimensionen besteht in der Konkretheit bzw. Abstraktheit der erwarteten Auswirkungen: Bei einem Nutzen bzw. Schaden geht es um konkrete Effekte wie z. B. Schlieren auf einer Scheibe nach Verwendung einer Nanoversiegelung. Bei Chancen bzw. Risiken geht es um zwar erwartete, aber (noch) nicht faktisch realisierte Effekte. Die einzelnen Kategorien, die codiert wurden, ergeben sich aus der Gegenüberstellung der Nutzen- und der Risikodimension (nicht vorkommende Kombinationen sind durch einen Punkt markiert):

Abb. 2: Kategorien der Nutzen- vs. Risikodimension

	Chancen	Risiken	sowohl als auch	weder noch
nützlich	Kat. 1	.	.	Kat. 4
nutzlos/ schädlich	.	Kat. 2	.	Kat. 5
sowohl als auch	.	.	Kat. 3	.
weder noch	Kat. 6	Kat. 7	.	Kat. 8

Chancen /Risiken

Bei der Dimension „Chancen / Risiken“ wurde im Detail codiert, welche Chancen bzw. Risiken der Nanotechnologie zugesprochen werden, also mit der Nanotechnologie entweder kausal oder konnotativ in Verbindung gebracht werden. Dabei geht es jeweils um Chancen bzw. Risiken für die Umwelt, für die Gesundheit, für die Gesellschaft sowie um sonstige Chancen bzw. Risiken. Die Nennungen wurden ausserdem in einer eigenen Variable zusammengefasst, die angibt, ob der Beitrag mit der Nanotechnologie Chancen, Risiken, sowohl Chancen als auch Risiken oder weder Chancen noch Risiken verbindet.

Weitere Dimensionen: *Produkte im Vergleich* (wurden Nanoprodukte bzw. -verfahren mit herkömmlichen verglichen?) und *Argumente* (welche Argumente werden zur Begründung der Aussage angeführt?).

- Sprachliche Mittel:

Erfassung der *Sprachlichen Bilder*, mit denen Nanotechnologie beschrieben wird, der verwendeten *Schlüsselwörter* (z. B. Fahnen- bzw. Stigmawörter) sowie der *Deutungsrahmen*, mit denen die Nanotechnologie bestimmten Wissenskontexten und Interpretationsweisen zugeordnet wird.

- Quellen und Wissen:

Codierung der *Quellen* und *Referenzen* (aus welchen Medien und von welchen Akteuren stammen Informationen und Wissen zur Nanotechnologie?), des *Wissensstands der Sprecher/innen* in Bezug auf die Nanotechnologie (soweit der Beitrag Anhaltspunkte dafür gibt), Charakterisierungen des *Diskurses* zur Nanotechnologie in den Beiträgen sowie *Vergleiche* zu anderen Bereichen der Technikentwicklung (z. B. zur Gentechnik, Atomenergie etc.).

- Handlungsspielräume:

Codierung der Akteure, denen Interventionsmöglichkeiten zugesprochen werden, denen gegenüber explizit Vertrauen bzw. Misstrauen geäußert werden sowie der Forderungen, die in den Beiträgen in Bezug auf die weitere Entwicklung der Nanotechnologie aufgestellt werden.

Die Erfassung dieser unterschiedlichen Dimensionen erfolgte unter der Maßgabe einer möglichst breiten Erfassung der Chancen- bzw. Risikowahrnehmung im Onlinediskurs. In der Auswertung wurde nur ein Teil der Dimensionen berücksichtigt, vor allem weil einige Dimensionen nur bei einer geringen Zahl von Beiträgen Ergebnisse erbrachten und sich damit als wenig aussagekräftig erwiesen. Dies trifft vor allem für die Dimensionen im Bereich „Handlungsspielräume“ zu. Weitere Dimensionen (z. B. Quellen, Referenzen, Wissensstand) erwiesen sich in der Codierung als nicht reliabel genug (siehe unten), so dass von einer detaillierten Auswertung abgesehen werden musste.

Für den Reliabilitätstest wurde als Index Krippendorffs Alpha³ gewählt und mittels einer Software der Universität Leipzig kalkuliert (Jenderek 2006). Krippendorffs Alpha wurde gewählt, weil dieser Index einerseits besonders flexibel ist und für Variablen unterschiedlicher Skalenniveaus angewendet werden kann. Andererseits gilt er als konservativ (z. B. werden zufällige Übereinstimmungen zwischen den Codierern herausgerechnet) und ist damit ein besonders kritischer Maßstab der Intercoder-Reliabilität. Als unterster Akzeptanzwert wurde ein Wert von 0,65 definiert, was in Anbetracht des Untersuchungsgegenstands und eines konservativen Index wie Krippendorffs Alpha gerechtfertigt erscheint.

Die Ergebnisse des Reliabilitätstests wiesen zunächst für überraschend viele Variablen auf eine ungenügende Übereinstimmung der Codierer hin. Von den 25 quantitativ codierten Variablen des Codebuchs wurde nur in zehn Fällen ein Wert über 0,7 erreicht, in einem Fall lag der Wert mit 0,65 an der Grenze der Akzeptabilität (siehe Tab. 1). Eine solch geringe Übereinstimmung verweist auf Schwierigkeiten der Codierung, die weniger mit dem Codebuch oder den Codierern zu tun haben als vielmehr den Besonderheiten des Materials geschuldet sind. So ist zum einen anzunehmen, dass die Kürze der Beiträge in der interaktiven Onlinekommunikation, ihre Vieldeutigkeit und ihre typischerweise starke Bezugnahme auf den Kontext der Kommunikation (insbesondere den Verlauf des zugehörigen Threads) eine intersubjektiv übereinstimmende Erfassung des Sinngehalts erschweren. Zum anderen sind Probleme der Reliabilität von Codierungen aus der Risikokommunikationsforschung wohlbekannt. So berichten Peters und Heinrichs, dass bei einer Inhaltsanalyse von Medienbeiträgen zum Klimawandel trotz ausführlicher Schulung der Codierer nur Reliabilitätswerte um 0,5 erreicht wurden (mit einem ähnlich konservativen Index wie Krippendorffs Alpha, Peters/Heinrichs 2005: 22). Auch Singer und Endreny (1993) erzielten in einer Medienanalyse solch niedrige Werte.

Gerade für die Nanotechnologie als „emerging technology“, die erst allmählich ins Bewusstsein der Bevölkerung eindringt, erscheinen die Ergebnisse des Reliabilitätstests vor diesem Hintergrund nicht weiter überraschend. Sie belegen vielmehr, dass die Charakterisierungen der Nanotechnologie im Diskurs der Internetnutzer nicht so eindeutig interpretierbar sind, wie Forscher das aus Inhaltsanalysen etwa von Medienbeiträgen gewohnt sind. Da die Forscher bei einer Inhaltsanalyse keinen privilegierten interpretativen Zugang zum Material für sich beanspruchen können, stellen sich die Beiträge eines Onlinediskussionsforums für die Teilnehmer ebenso mehrdeutig und offen für unterschiedliche Interpretationen dar wie sie es für die Codierer tun.

³ Der Index dient dazu, die Übereinstimmung in den Urteilen zweier (oder auch mehrerer) Codierer zu messen. Er wird als Verhältnis von beobachteter und erwarteter Abweichung berechnet und kann Werte zwischen 1 (perfekte Übereinstimmung) und 0 (keine über Zufallstreffer hinausgehende Übereinstimmung) annehmen: $\alpha = 1 - D_o / D_e$, wobei D_o ein Maß für die beobachtete Abweichung bezeichnet und D_e ein Maß für die Abweichung, die bei rein zufälliger Zuweisung von Codes zu erwarten wäre. Zur Berechnung im Detail siehe Krippendorff 2004, S. 211ff.

Insofern wäre es verfehlt, die Codierung durch eine massivere Schulung der Codierer oder die Präzisierung von Kategorien zu verbessern. Vielmehr stellt die interpretative Flexibilität des Diskurses über Nanotechnologie im Netz ein erstes zentrales Ergebnis der Inhaltsanalyse dar. Um jedoch die Analysemöglichkeiten nicht über die Maßen einzuschränken, wurden bestimmte zentrale Kategorien, für die keine Reliabilität der Codierung festgestellt wurden, recodiert, d.h. es wurden verschiedene Kategorien zusammengefasst und dadurch vereinheitlicht. Auf diese Weise wurden für die Variablen „Beurteilung“, „Nutzen- vs. Risikodimension“, „Chance / Risiko“ sowie „Deutungsrahmen“ schließlich akzeptable Reliabilitätswerte erreicht, die den Eigenschaften des Materials durch eine Vergrößerung des Analyserasters gerecht werden. Diejenigen Variablen, für die keine akzeptablen Reliabilitätswerte erreicht wurden, werden in der Analyse nur ergänzend angeführt, nicht jedoch für Generalisierungen herangezogen.

Tab. 1: Reliabilitätswerte für die quantitativ codierten Variablen des Codebuchs

Dimension	Krippendorffs Alpha	Vorgehen bei der Recodierung	Krippendorffs Alpha
Sprecher/in	0,79		
Reichweite	0,73		
Produkte konkret	0,81		
Themenbereich	0,88		
Aussagetypen	0,48		
Fragetypen	0,73		
Beurteilung	0,43	Reduktion von 5er- auf 3er-Skala	0,64
Nutzen- vs. Risikodimension	0,50	Zusammenfassung mit Chancen/Risiken	0,72
Chance/Risiko	0,60	Recodierung nach Variablen zu detaillierten Risiken und Chancen	0,67
Risiken im Detail: Umwelt	0,72		
Risiken im Detail: Gesundheit	0,65		
Risiken im Detail: Gesellschaft	0,71		
Chancen im Detail: Umwelt	0,71		
Chancen im Detail: Gesundheit	0,71		
Chancen im Detail: Gesellschaft	0,72		
Produkte im Vergleich	0,56		
Argumente	0,01		
Deutungsrahmen	0,47	Reduktion auf drei Rahmen	0,87
Quellen	0,34		
Referenzen	0,29		
Wissensstand Sprecher/in	0,52		
Interventionsmöglichkeiten	0,48		
Vertrauen	0,56		
Mißtrauen	0,08		
Forderungen	0,50		

Im Anschluss an die Codierung, auch der aufgrund der Quotierung nachträglich erhobenen Beiträge, wurden die Daten einer Konsistenz- und Plausibilitätsanalyse unterzogen und der Datensatz entsprechend bereinigt. Alle Daten wurden in einer Excel-basierten Datenbank gespeichert und zusätzlich für die quantitative Analyse in einen SPSS-Datensatz übertragen.

3 Netzöffentlichkeit zur Nanotechnologie

In diesem Kapitel werden die zentralen Ergebnisse der Internetrecherche zu deutschsprachigen Onlinediskussionen über Nanotechnologie präsentiert. Sie stützte sich vor allem auf die Suchmaschine Google sowie eine gezielte Auswahl von Websites relevanter Akteure. Diese Recherche, die auf die Arenentypen bzw. Formate Forum, Chat und Weblog fokussierte, bildete den ersten Schritt zur Untersuchung der Risikowahrnehmung der Nanotechnologie in Internetdiskussionen. („Arenen“ bezeichnen öffentliche virtuelle Orte, an denen interaktiv kommuniziert werden kann.)

Foren bilden Arenen für die Diskussion bestimmter Themen durch eine meist breite Teilnehmergruppe. Die Differenzierung zwischen den Teilnehmern ist meist gering ausgeprägt, vor allem das Erfahrungsniveau gilt als Differenzierungskriterium, Erfahrene übernehmen z. B. oft Moderationsfunktionen. Innerhalb eines Forums können Teilnehmer mit einem Beitrag eine Diskussion anregen („Seed“-Beitrag) oder zu einer bereits laufenden beitragen („reply“). Entsprechende Diskussionsstränge werden technisch durch eine Baumstruktur abgebildet, über die sich die Interaktionsbeziehungen zwischen den Beiträgen nachvollziehen lassen („Threads“). Solche Threads werden im Folgenden nach ihrem Umfang in große (>100 Beiträge), mittlere (11-100 Beiträge), kleine (2-10 Beiträge) und „Einthreads“ (ein Beitrag ohne Antworten) unterschieden. Reaktionen auf Beiträge können annähernd in Echtzeit erfolgen (siehe Chats), sie erstrecken sich aber nicht selten über mehrere Jahre, da die Beiträge langfristig archiviert und für Reaktionen offen bleiben (asynchrone Kommunikationsform). Eine spezielle Suchmaschine erlaubt meist die foreninterne Recherche nach Beiträgen.⁴

Weblogs sind regelmäßig mit neuen Beiträgen versehene Websites, die teils einen Tagebuchcharakter aufweisen, teils Wege des Anbieters („Blogger“) durch das Netz dokumentieren, teils aber auch publizistisch anspruchsvolle Themenmagazine darstellen (Fach- bzw. Themenblogs). Sie zeichnen sich zum einen durch eine umgekehrt chronologische Darstellungsweise der Beiträge aus, bei der neue Beiträge zuerst präsentiert werden, zum anderen durch den Fokus auf einen (bzw. wenige) Blogger als Autor. Diese Autororientierung ist allerdings verbunden mit einer ausgeprägten Kultur des Referierens. So stellen viele Beiträge Kommentare oder Verweise auf Beiträge in anderen Blogs dar, oder sie werden durch die Leser unmittelbar in den Kommentarspalten des Blogs diskutiert.

Chats stellen im Gegensatz zur asynchronen Kommunikation in Foren und Blogs Echtzeit-Diskussionsplattformen dar, auf denen die Teilnehmer zu einer bestimmten Zeit zusammenkommen und kommunizieren. Dabei sind thematisch offene von themenspezifischen Chats zu unterscheiden und permanent geöffnete (Chaträume) von organisierten Chats, die einmalig veranstaltet werden. Charakteristisch für Chats sind die kurze Reaktionszeit zwischen aufeinander bezogenen Beiträgen und das geringe „Gedächtnis“ – ältere Beiträge sind häufig schon aus technischen Gründen nicht mehr kommentierbar. Dadurch ähneln Chats mündlichen Gesprächen (synchrone Kommunikationsform). Für diese Studie wurden nur abgeschlossene veranstaltete Chats recherchiert, deren Protokolle online verfügbar waren. Die Beobachtung von Chaträumen erfordert eine aufwändige und methodenethisch nicht unproblematische teilnehmende Beobachtung in Echtzeit, die im Rahmen der Untersuchung nicht geleistet werden konnte und sollte.

Zusätzlich zu diesen drei Formaten wurden Diskussionsgruppen im Usenet (auch Google Groups) und bei Yahoo (Yahoo Groups) recherchiert. Erstere ähneln den Foren, Letztere sind speziell von Yahoo angebotene Arenen, die neben einem Diskussionsforum erweiterte

⁴ Bei einer Variante von Foren werden Diskussionen durch die Organisatoren angeregt und die Teilnahmemöglichkeit auf Antworten zu diesen beschränkt (z. B. organisierte politische Onlinediskussionen). Solche Foren interessieren hier zumindest dann weniger, wenn die Anbieter politische Institutionen sind: Im Fokus dieses Berichts und des Projekts insgesamt stehen die Besonderheiten der Risikowahrnehmung in der Bevölkerung (und insbesondere von Laien), weshalb Foren, die im Rahmen von politischen Aktivitäten zur Risikokommunikation angeboten werden, geringere Relevanz besitzen.

Möglichkeiten der Gruppenarbeit bereitstellen. Außerdem wurden auch Diskussionen in den Foren bzw. Kommentarbereichen von ausgewählten Zeitungen, Magazinen und TV-Sendungen recherchiert. Bei diesen handelt es sich entweder um forenartige Formate, wenn der Fokus auf der Diskussion liegt, oder aber um weblogartige Formate, wenn der Fokus auf vereinzelt Kommentaren zu Artikeln liegt. Schließlich wurde untersucht, inwiefern neuere Formate des sogenannten Web 2.0 wie Videoportale für die Diskussion über Nanotechnologie genutzt werden.

Auf Basis der Recherche wurde dann die Auswahl von Beiträgen zur inhaltsanalytischen Untersuchung vorgenommen. Die Rechercheergebnisse geben als Momentaufnahme aus dem Sommer 2008 nur einen begrenzten Einblick in die Netzöffentlichkeit. Dennoch sind sie von weiterem Interesse, da sie eine Erfassung des diskursiven Raums der Onlinekommunikation zu Risiken und Nutzen der Nanotechnologie und ihrer Produkte ermöglichen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Internetrecherchen zusammenfassend für die einzelnen Schritte dargestellt und vorläufig bewertet. Eine Übersicht der Ergebnisse findet sich in Abschnitt 9.2 im Anhang.

3.1 Nano-Netzöffentlichkeit

Der Vergleich zweier am 13.08.2008 erfolgter Google-Recherchen, bei denen ein Suchstring ohne und einer mit Aufnahme bekannter, thematischer nicht relevanter Markennamen (wie „ipod nano“) erfolgte, ergab keine Hinweise darauf, dass durch den Ausschluss von Markennamen etc. relevante Webseiten verloren gegangen waren.⁵ Zur weiteren Verwendung wurden daher nur die unter Ausschluss von Markennamen erzielten Ergebnisse genutzt.

Dabei wurden insgesamt über 600 Ergebnisse erzielt, unter automatischer Auslassung „sehr ähnlicher“ Treffer. Erwähnt sei, dass sich in den Suchergebnissen verschiedene Nanoprodukte fanden, die vorab nicht identifiziert worden waren, z. B. Hörgeräte und Zahnfüllungen. Nach Arenen durchsucht wurden die 500 höchstplatzierten Treffer der Suche. Insgesamt wurden dabei 15 Websites mit Arenen ermittelt. In den in diesem Schritt ermittelten Arenen fanden entweder sehr umfangreiche, z. T. auch unter Risikoaspekten interessante Diskussionen statt, oder es handelte sich zwar um eher kleine Arenen, bei denen aber die Diskussionsinhalte in Bezug auf die Risikowahrnehmung relevant waren.

3.1.1 Suchmaschinenrecherche: Treffer 1-20

Bei gut der Hälfte der 20 höchstplatzierten Treffer handelte es sich um Websites politischer und wissenschaftlicher Institutionen⁶ – diese boten keine Arenen an. Hinzu kamen Websites der Onlineangebote des Magazins „Spiegel“ und der Tageszeitung „Welt“⁷, ein Forum zu Nanoprodukten (www.nanoproducts.de) sowie der „Nanotechnologie“-Eintrag in der deutschen Wikipedia.

Der Wikipedia-Artikel stand auf Platz 1 der Trefferliste. Die Möglichkeit zur Diskussion über den Artikel wurde jedoch nur in geringem Umfang genutzt. Insgesamt fanden sich zu diesem und weiteren, von Google als „sehr ähnliche Seiten“ automatisch aussortierten Wikipedia-Artikeln zur Nanotechnologie ca. 15-20 relevante Diskussionsbeiträge. Diese befassten sich hauptsächlich mit der Definition der Nanotechnologie und ihrer Abgrenzung von Nanofuturismus, kaum jedoch mit Risikoaspekten.

⁵ Es stellte sich allerdings heraus, dass weitere Markennamen mit „nano“ im Titel relativ häufig vertreten waren (z. B. der Prozessor „VIA Nano“ der Firma Intel).

⁶ Auf www.bfr.bund.de gelangte man bei den Treffern 52 und 134.

⁷ Auf Platz 18 fand sich z. B. ein „Welt“-Artikel zu Risiken der Nanotechnologie, der 24 Kommentare von Lesern erhielt.

Die Website www.nanoproducts.de lag auf Platz 15 und wies ein Forum auf (www.nanotechnologie-forum.de). Sie war damit die höchstplatzierte Website mit einer speziell auf Nano-Themen ausgerichteten Arena. Das Forum war thematisch breit gefächert, wurde aber (mit 152 Beiträgen insgesamt) eher wenig genutzt. Threads großen oder mittleren Umfangs fanden sich nicht. Eines der beiden Unterforen mit den meisten Beiträgen war den Risiken der Nanotechnologie gewidmet.

3.1.2 Suchmaschinenrecherche: Treffer 21-100

Auf Platz 26 der Trefferliste stand ein Artikel der Onlinezeitschrift „Telepolis“, die vom Heise-Verlag herausgegeben wird (www.heise.de). Das Heise-Portal ist auf Computertechnik spezialisiert, insbesondere in „Telepolis“ erscheinen aber auch Hintergrundartikel und News zu anderen Technologien. Der Artikel wurde 24-mal kommentiert, darunter fand sich ein Thread mittleren Umfangs. Zu beachten ist, dass keine Treffer zum Onlineangebot der deutschsprachigen Ausgabe der US-Zeitschrift „Technology Review“ erschienen, die ebenfalls zum Heise-Portal gehört. Sie veröffentlicht regelmäßig Beiträge zur Nanotechnologie und bietet auch die Möglichkeit, Blogeinträge und Artikel zu kommentieren. Auf Platz 35 stand mit forum.golem.de eine weitere Website, die auf Informationstechnologie spezialisiert ist. In ihrem Forenangebot gab es einige Unterforen und zahlreiche Diskussionsbeiträge zur Nanotechnologie, anscheinend mit einem Schwerpunkt auf nanofuturistischen Themen.

Die Onlinediskussionen zur Nanotechnologie bei Heise und Golem zeichneten sich dadurch aus, dass sowohl forschungs- und technologiepolitische Themen und weitreichende Visionen (einschließlich Sciencefiction) als auch neueste nanowissenschaftliche Forschungsergebnisse sowie Nanoprodukte diskutiert wurden.

Auf Platz 98 stand ein Artikel im Onlineangebot des Magazins „Focus“ zu dem auch ein Forum gehörte (bb.focus.de/focus). Ein Thread mittleren Umfangs handelte von Chancen und Risiken der Nanotechnologie. Auch philosophische Aspekte der Nanotechnologie sowie Nanoprodukte in der Autopflege wurden vereinzelt angesprochen.

3.1.3 Suchmaschinenrecherche: Treffer 101-500

Auf Platz 130 fand sich ein Treffer, der zum Unterforum Nanotechnologie des Finanz-Portals wallstreet-online.de führte (www.wallstreet-online.de/forum/100-1-50/nanotechnologie). Das Unterforum hatte 864 Threads mit vielen Tausenden Beiträgen. Eine kurze Sichtung ergab, dass die Threads ganz überwiegend von Aktien einzelner Nano-Unternehmen oder von Nanotechnologiefonds handeln. Vereinzelt wurde über die Zukunftsaussichten der Nanotechnologie allgemein diskutiert sowie über „hypes“ um diese.

Auf Platz 211 stand das sehr umfangreiche Auto- und Motorrad-Portal www.motortalk.de/forum, in dem sich viele einschlägige Diskussionen fanden, vor allem über Nanoprodukte zur Fahrzeugpflege. Viele Diskussionsbeiträge betrafen die Frage, ob hier (in Foren oft verbotene) Werbung bzw. Anti-Werbung betrieben wird, und ob es sich bei Nanoprodukten um „Nepp“ und „Geldmacherei“ handelt. Daneben spielen konkrete Nutzer- und professionelle Anwendererfahrungen sowie (in geringerem Umfang) auch wissenschaftliche und Risikoaspekte eine Rolle. Es fanden sich über Wochen geführte Diskussionen über Nanoprodukte und Nanotechnologie, mit vielen Threads mittleren und kleinen Umfangs und mindestens einem Thread großen Umfangs (165 Beiträge). Über 40 Threads führten den Begriff „nano“ im Titel.

3.2 Einschlägige Foren-, Chat- und Weblogdiskussionen

Durch eine weitere Google-Suche, bei der unter Einbeziehung einschlägiger Suchwörter (wie „forum“, „blog“, „thread“ etc.) nach bestimmten Formaten gesucht wurde, konnte eine erhebliche Anzahl weiterer Arenen gefunden werden. Ein Abgleich mit den Ergebnissen der Suchmaschine Yahoo ergab keine größeren Unterschiede zu den Google-Ergebnissen (außer bei der Reihenfolge). Zusätzliche Funde durch die Yahoo-Suche wurden in die Ergebnisliste aufgenommen.

Bei Treffern, die vom Umfang oder Thema der aufgefundenen Arenen interessant erschienen, erfolgte eine nähere Untersuchung der Websites, z. B. durch Suche in Foren mit Hilfe einschlägiger Suchbegriffe. Kommentare zu Onlineartikeln sowie von Nutzern verfasste Rezensionen auf amazon.de, wurden bei den Foren eingeordnet.

Auffällig war, dass zu ganzen Produktbereichen oder Branchen, in denen Nanoprodukte bereits eine Rolle spielen, keine oder fast keine Arenen aufgefunden wurden, z. B. im Fall von Sonnenschutzmitteln und im Lebensmittelbereich. Dies wurde bei der anschließenden gezielten Suche relevanter Arenen (vgl. Kap. 3.3.3) berücksichtigt.

3.2.1 Foren

Die gezielte Suche nach Foren ergab 62 weitere Foren.⁸ Es fand sich eine größere Zahl von Threads mittleren Umfangs.

Bei der Mehrzahl der Funde handelte es sich um Diskussionen zur Nanoversiegelung, vor allem zur Fahrzeugpflege, und hier fanden sich auch die umfangreichsten Threads. Neben zahlreichen Autoforen gibt es auch Bootsforen mit ähnlichen Themen. Bei beiden wurden neben der Fahrzeugpflege auch Motor-Additive diskutiert (allerdings in weit geringerem Maße). Es fanden sich verschiedene Beispiele dafür, dass in Fahrzeugforen relativ ausführlich Risikoaspekte und auch Nanotechnologie allgemein diskutiert werden.

Gegenüber den Diskussionen in den Fahrzeugforen fallen fast alle anderen gefundenen Diskussionen an Zahl und Umfang deutlich ab.⁹ Weitere häufiger vorkommende Themen waren Nanotechnologie allgemein, verschiedene medizinische Mittel und Studiengänge zu Nanotechnologien und -wissenschaften. Diverse Bücher über Nanotechnologie haben auf amazon.de bis zu 4 Nutzer-Rezensionen.

Bemerkenswerte einzelne Arenen waren ein Forum zu Krebserkrankungen, das Diskussionen über Nanotherapien enthielt, ein Thread zu Gesundheitsgefahren am Arbeitsplatz durch Tonerstaub sowie ein Robotik-Forum, in dem vereinzelt über Nanotechnologie diskutiert wurde.

3.2.2 Chats

Bei der gezielten Suche nach Chats stellte sich heraus, dass viele der Ergebnisse zwar auf Websites mit einem Chat-Angebot führen. Dieses war dann aber oft nicht zugänglich, nicht einschlägig oder nicht durchsuchbar. Ein nichtintendiertes Ergebnis dieser Suche waren viele weitere Foren, da auf Forenseiten oft auch ein Chat angeboten wurde. Diese wurden in die Forenliste integriert.

⁸ Auch hier stieß man auf weitere Markennamen mit „nano“ im Titel, z. B. im Bereich so genannter „elektronischer Zigaretten“ oder bei Mitteln, die von Bodybuildern eingenommen werden.

⁹ Eine Ausnahme bildet hier ein Forum, das zu einem der Sciencefiction-Online-Rollenspiele betrieben wird, die zahlreiche Bezüge zu Nanotechnologie(visionen) enthalten: <http://forums-de.anarchy-online.com>.

Gefunden wurden fünf Transskripte von veranstalteten Chats, bei denen Nanowissenschaftler und Nanotechnologieexperten von den Teilnehmern befragt wurden, sowie einige nicht mehr aktuelle Ankündigungen solcher Chats. Die Chats mit Wissenschaftlern und Experten, von denen Transskripte gefunden wurden, sind z. T. hinsichtlich einiger Risikoaspekte und Visionen der Nanotechnologie von Interesse.

3.2.3 Weblogs

Die Suche mit der Weblog-Suchmaschine Technorati am 22.07.2008 ergab zunächst 623 Treffer. Die Durchsicht nach thematischer Relevanz und Art des Weblogs führte zu 68 Weblogs, in denen mindestens ein Beitrag zu Nanotechnologie oder Nanoprodukten veröffentlicht wurde. Die Google-Recherche ergab 37 weitere Weblogs, so dass zusammen mit sieben Treffern aus den anderen Suchschritten insgesamt 112 Weblogs mit relevanten Beiträgen identifiziert wurden.

Bei den Weblogs handelte es sich um persönliche Tagebücher, in denen der Autor sozusagen „nach Tageslaune“ über die thematische Relevanz entscheidet, sowie um thematische Fachblogs wie das Blog der bereits erwähnten Zeitschrift „Technology Review“. Auch fanden sich einige Blogs, die als PR-Kanal von Firmen betrieben wurden, z. B. von Firmen, die Versiegelungsdienstleistungen anbieten. Anders als beispielsweise in Fachzeitschriften finden sich in Fachblogs auch viele Beiträge, die eher den persönlichen Interessen der Autoren zuzuschreiben sind als der fachlichen Ausrichtung des Blogs. Bei den Weblog-Autoren handelte es sich sowohl um Laien als auch um fachlich versierte Autoren, wobei beide Gruppen in den Ergebnissen etwa gleich stark vertreten waren.

Die Zahl der Beiträge zu Nano-Themen war im Allgemeinen gering. Ca. 50 Blogs wiesen nur einen relevanten Beitrag auf, bei 97 Blogs lag die Zahl der Beiträge unter 10. Unter den 15 Blogs mit 10 und mehr Beiträgen waren nur zwei Blogs vertreten, die auch persönlich gefärbte Beiträge enthielten, ansonsten herrschten thematisch fokussierte Beiträge vor.

Das Themenspektrum der Blogs war insgesamt sehr breit. Es reichte von einschlägigen Nano-Blogs über Wissenschafts- und Technologieblogs bis hin zu Blogs zu den Themen Werbung, Ernährung, Gesundheit, Architektur, Literatur, Wirtschaft und Finanzen. In mehr als einem Viertel der Blogs ging es unter anderem um Risikoaspekte der Nanotechnologie. Weitere Nano-Themen waren Forschungsergebnisse, wissenschaftlicher Fortschritt allgemein und Zukunftsvisionen, Bedeutung für die Wirtschaft, Nanomaterialien und -fertigungstechniken und, unter den Produkten, Batterien, Kleidung bzw. Fasern, Papiere, Versiegelungen und Nanofood.

Interessanterweise fanden sich nur wenige Diskussionen zur Nanotechnologie, die mittels Hyperlinks zu anderen Weblogs über den Diskussionsraum eines einzelnen Weblogs hinweg geführt wurden. Beispiele für solche Diskussionen waren die Beschäftigung mit einer Design-Studie des Mobiltelefonherstellers Nokia (insgesamt acht Weblogs mit Beiträgen dazu), außerdem Berichte über Nano-Tarnkappen und Diskussionen zweier Studien zu Nanorisiken (von der Swiss Re und dem BUND) sowie der Diskurs um die sog. „Morgellons-Krankheit“ und die vermeintliche Relevanz der Nanotechnologie in diesem Zusammenhang.

3.3 Weitere Rechercheergebnisse

Bei der gezielten Suche nach weiteren relevanten Arenen wurde fallweise auch die forumsinterne Suchfunktionen genutzt, um etwaige Diskussionen zur Nanotechnologie auffinden zu können. In diesem Rechteschritt fanden auch andere Formate als Foren, Chats und Weblogs gezielt Berücksichtigung.

3.3.1 Internetangebote von Massenmedien

Die Recherche auf den Websites ausgewählter Tageszeitungen, Magazine und TV-Sendungen war durch sehr eingeschränkte interne Suchmöglichkeiten beeinträchtigt. Viele Medienorganisationen bieten den Lesern heute statt forenartiger Beteiligungsmöglichkeiten weblogartige Kommentarmöglichkeiten zu einzelnen Beiträgen an. Lediglich die „Financial Times Deutschland (FTD)“, die Nachrichtenmagazine „Focus“ und „Spiegel“ sowie einige TV-Sendungen arbeiten mit Forensystemen. Die Stichwortsuche nach Beiträgen war bei den Kommentaren teilweise auf die Texte der Artikel begrenzt, bei den Foren der Printmedien wurden als Treffer nur ganze Threads (mit z. T. mehreren hundert Beiträgen) ausgegeben.

Die Ergebnisse wiesen ein insgesamt geringes Maß an Beiträgen und Diskussionen zur Nanotechnologie und entsprechenden Themen auf. Bei der „Frankfurter Rundschau“ und der TV-Wissenschaftssendung „nano“ fanden sich z. B. keine relevanten Beiträge, auf den Leser reagiert hatten, bei der „taz“ nur ein entsprechender Artikel und zwar zum Verbraucherschutz bei Nanoprodukten.

Die Arenen der übrigen Anbieter ergaben jeweils weniger als 10 relevante Beiträge (bei durchaus großer Aktivität in der Arena), lediglich die Foren der „FTD“ (13 Threads) und des „Spiegel“ (65 Threads) zeigten mehr Treffer an. Allerdings ist hier zu beachten, dass ganze Threads als Ergebnisse ausgegeben werden, bei denen aufgrund des Umfangs nur punktuell überprüft werden konnte, ob und in welcher Weise ein Bezug zu Nanotechnologie tatsächlich gegeben war.

Thematisch deckten die Diskussionen meist wissenschaftlich oder politisch geprägte Perspektiven auf die Nanotechnologie ab. Es ging um Nanoforschung und Nanotechnologie allgemein, aber auch um Innovationen und um Risiken von Nanoprodukten sowie um wirtschaftspolitische Fragen.

3.3.2 Weitere Formate der Onlinekommunikation

Sowohl bei den Usenet- und Yahoo-Gruppen (als ältere technische Formate) als auch bei den untersuchten Videoportalen (als zukunftsweisende technische Formate) fanden sich zu wenige Beiträge zur Nanotechnologie, als dass diese in dem laufenden Projekt zu berücksichtigen gewesen wären.

Da es sich um Formate mit einer speziellen Nutzerschicht handelt, die große Internetaffinität und -kenntnisse aufweist, sollten zumindest die Videoportale jedoch für künftige Studien im Blick behalten werden, zumal sie vereinzelt bereits heute von Anbietern von Nanoprodukten als Werbekanal genutzt werden.

Bei Google Groups fanden sich sieben Fundstellen zur Nanotechnologie, die Diskussionen aus den Bereichen Religion, UFOs, Forschung und Wirtschaft betrafen. Nur in einer Diskussion wurden Gesundheitsprobleme angesprochen (Vergleich zu Feinstaub), bei vier Treffern lagen die Diskussionen zudem zeitlich weit zurück.

Bei den Yahoo Groups war die Recherche noch weniger ergiebig. Neben einem Forum für Transhumanismus-Interessierte existierte noch eine Gruppe für Außendienstmitarbeiter im Bereich der Nano-Oberflächenversiegelung, die allerdings bei einer Stärke von nur einem Mitglied keine Beiträge aufwies.

Die Videoportale Youtube und Myvideo führten kaum deutschsprachige Videos zur Nanotechnologie und die Diskussionen in den Kommentarbereichen waren auf maximal vier Beiträge limitiert. Es fanden sich einige wenige Videos, die die Vorteile von Nanoprodukten wie Versiegelungen demonstrierten. Insgesamt gaben die Videoportale beim gegenwärtigen Stand ihrer Nutzung keinen Aufschluss über die Risikowahrnehmung gegenüber der Nanotechnologie, sondern allenfalls über Strategien ihrer Vermarktung.

3.3.3 Bestimmte Produktgruppen und Branchen

Bei der Suche nach weiteren Diskussionen zu den besonders interessierenden Anwendungsbereichen wurde angesichts der hohen Zahl bereits erreichter Ergebnisse zum Fahrzeugbereich nicht mehr gezielt nach spezifischen Websites gesucht.

Schwerpunktmäßig konzentrierte sich die Suche somit auf Websites, auf denen Arenen zum Einsatz der Nanotechnologie im Lebensmittelbereich (inkl. Verpackung und Aufbewahrung) sowie in den Bereichen Kosmetik und Gesundheit (inkl. Sonnenschutzmitteln) vermutet werden konnten. Dazu wurde wiederum Google genutzt und dabei ein variables Set einschlägiger Suchwörter (für Nanotechnologie oder Arenen-Formate).

Zum Bereich Lebensmittel wurden einige Diskussionen zu Nanofood gefunden. Diese zeichneten sich fast durchgängig durch eine Fokussierung auf Risikoaspekte aus und schienen in letzter Zeit, vermutlich u. a. auch durch Aktivitäten des BfR, deutlich zugenommen zu haben.

Im Kosmetikbereich scheint „nano“ (wie auch im Fahrzeugbereich) ein Modeausdruck zu sein. Große Firmen bieten Produkte mit dem Namensbestandteil „nano“ an, und auch viele kleine Verkäufer und Dienstleister setzen auf „nano“. Eines der wenigen gefundenen Beispiele für eine umfangreichere, vor allem Risiken thematisierende Diskussion im Kosmetikbereich war ein großer Thread zu Sonnenschutzmitteln.

Im Bereich Gesundheit und Medizin fanden sich zum einen Diskussionen über Nanosilizium-„Wundermittel“, zum anderen Diskussionen um möglicherweise gesundheitsschädliche Wirkungen von Nanopartikeln. Schließlich fanden sich vereinzelt Foren, in denen Krebskranke und ihre Angehörigen über klinische Nanotherapien diskutieren.

Insgesamt konnte durch die gezielte Suche nach Foren oder Portalen zu bestimmten Produktgruppen und Branchen nur eine geringe Zahl neuer Foren gefunden werden. Die Funde ergänzen aber das thematische Spektrum der Suchergebnisse, da Diskussionen zu Themen recherchiert werden konnten, die bei den vorherigen Rechteschritten nicht oder nur in geringem Ausmaß erschienen waren.

3.4 Fazit

Mit der gewählten Recherchestrategie wurde eine für eine vertiefte inhaltliche Analyse ausreichende Zahl von Arenen mit relevanten Beiträgen ermittelt (siehe die Tabelle im Anhang). Diese deckt ein sehr breites Spektrum von Themen und Produktgruppen ab, was den vielseitigen Charakter der Nanotechnologie als einer Querschnittstechnologie widerspiegelt. Es war indes nicht unbedingt zu erwarten, dass sich diese Vielseitigkeit auch in der Onlinekommunikation niederschlägt und nachweisen lässt. Umgekehrt stützt dieser Befund die auch die Studie leitende Annahme, dass die Onlinekommunikation eine so weite gesellschaftliche Verbreitung gefunden hat, dass sie einen für die Beobachtung der Risikokommunikation und -wahrnehmung relevanten Bereich darstellt.

Trotz dieser Vielfalt zeigten sich aber bei den verschiedenen Themen deutliche Unterschiede (siehe die Tabelle im Anhang): Hinsichtlich der Zahl der Arenen und auch der Beiträge ragen die Fahrzeugforen heraus und dabei insbesondere solche zur Nanoversiegelung in der Fahrzeugpflege (bei dieser Einschätzung werden Foren außer Acht gelassen, in denen sehr umfangreiche, aber inhaltlich kaum einschlägige Diskussionen zu Aktien sowie zu Computerspielen mit nanofuturistischen Elementen stattfinden).

Allgemein ist zu beachten, dass der Charakter einer Website, eines Forums oder auch das Thema eines Threads noch nichts über die Inhalte und Qualität der Diskussionen aussagen: So finden sich z. B. ernsthafte und am aktuellen Stand der Forschung und Entwicklung interessierte Beiträge in Foren, von denen man vermuten würde, dass es in ihnen nur um futuristische Perspektiven geht. Und man findet auch Diskussionen in Produkt-Foren, in denen umfassende Aspekte und Risiken der Nanotechnologie diskutiert werden. In den Fahrzeug-Foren, aber z. B. auch in Foren zu Kosmetik und Gesundheit spielen Risikoaspekte von Nanopartikeln immer wieder eine Rolle. Vereinzelt wird auch allgemein über Nanotechnologie diskutiert.

Chats fanden sich nur wenige. Diese waren aber z. T. unter dem Aspekt der Risikowahrnehmung von Interesse. Dagegen überraschte die Zahl der Weblogs mit Beiträgen zur Nanotechnologie, wobei nur wenige eine kontinuierliche Diskussion über diese Themen führen. Auch die Nutzung der Kommentarmöglichkeiten in den gefundenen Weblogs war gering ausgeprägt, soweit sich dies bei der Recherche feststellen ließ. Ein Nano-Diskurs im Sinne von aneinander anknüpfenden Beiträgen ließ sich bei den identifizierten Weblogs nur in Einzelfällen feststellen. Insgesamt besteht zwar eine Vielzahl von Arenen, in denen jedoch – soweit dies feststellbar ist – weitgehend einsträngig diskutiert wird.

Die erzielten Suchergebnisse vermitteln den Eindruck, dass in den letzten Jahren im Internet an zahlreichen Stellen und in verschiedenen thematischen Zusammenhängen Diskussionen über Nanotechnologie entstanden sind. In diesen Diskussionen werden konkurrierende Verständnisse der Nanotechnologie und auch Wahrnehmungen ihrer Risiken öffentlich gemacht. Der erste Eindruck, der sich beim Blick auf die Diskussionsinhalte ergibt, ist der einer noch großen Unsicherheit darüber, um was es sich bei diesem Technologie- und Forschungsfeld handelt und welche Risiken es (einschließlich der bereits existierenden Produkte) mit sich bringt. Es stellt sich die Frage, inwieweit sich in diesem neuen diskursiven Feld bereits Bilder der Nanotechnologie verfestigt haben und welche Facetten die bisherigen Risikodiskussionen aufweisen.

4 Ergebnisse der Inhaltsanalyse

Vor der Darlegung und Diskussion der Inhaltsanalyseergebnisse zu zentralen Untersuchungsfragen werden im Folgenden zunächst Charakteristika des Samples sowie einige grundlegende Ergebnisse skizziert.

4.1 Überblick über das Sample und grundlegende Ergebnisse

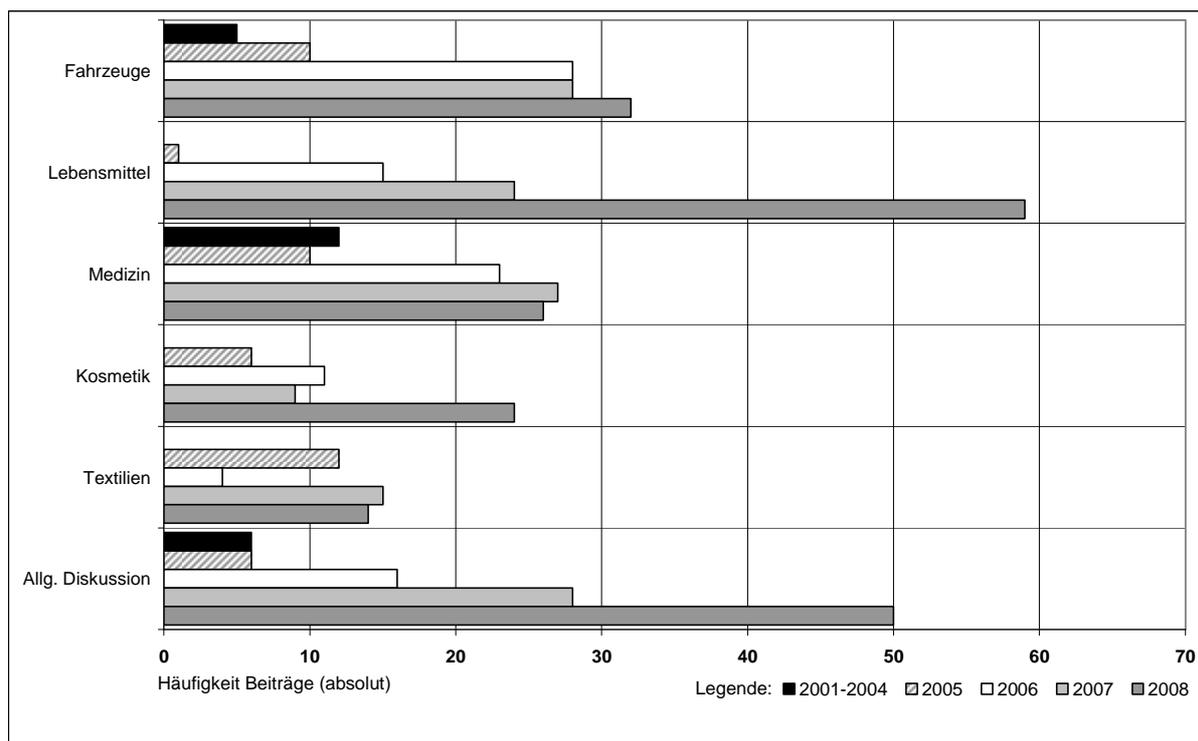
Die Zusammenstellung des Samples erfolgte wie oben erläutert gezielt nach der Maßgabe, die verbrauchernahen und (so die Ausgangshypothese) produktbezogenen Themenbereiche Fahrzeuge, Lebensmittel, Medizin, Kosmetik und Textilien abzudecken. Um auch das Bild der Nanotechnologie insgesamt im Onlinediskurs erfassen zu können, wurde als sechster Bereich die „Allgemeine Diskussion“ erfasst. Bei der Gewichtung dieser Themenbereiche in der Ziehung von Beiträgen wurde keine Repräsentativität angestrebt (die für Onlinediskurse wie bereits erläutert auch nicht erreichbar ist). Vielmehr sollten möglichst viele unterschiedliche Positionen zur Nanotechnologie erfasst werden und in jedem Bereich eine auch für quantitative Auswertungen ausreichende Zahl von Beiträgen erhoben werden.

Für den folgenden Überblick über das Sample wie auch für die Analyseergebnisse bedeutet dies, dass bei einer Gesamtbetrachtung des Samples berücksichtigt werden muss, dass die Themenbereiche verglichen mit dem Onlinediskurs insgesamt in ihrer relativen Gewichtung z. T. stark verzerrt repräsentiert sind. So ist auf der Basis der Rechercheergebnisse (siehe Abschnitt 3 oben) anzunehmen, dass der Fahrzeugbereich den Onlinediskurs zur Nanotechnologie dominiert, wohingegen diese nur vergleichsweise selten in Bezug auf Lebensmittel diskutiert wird – im Sample sind beide Bereiche mit 100 bzw. 103 Beiträgen vertreten. Eine Gesamtbetrachtung des Samples erfolgt daher im Folgenden nur zu deskriptiven Zwecken, bei der Betrachtung sollte die Verzerrung der Gewichtung stets berücksichtigt werden.

4.1.1 Verteilung der Beiträge nach Veröffentlichungszeitpunkt

Die Diskursanalyse erschließt ihren Gegenstand – ähnlich dem archäologischen Vorgehen – im zeitlichen Rückblick (Foucault 1973). Die im Sample repräsentierten Beiträge zur Nanotechnologie lassen sich daher zunächst zeitlich kartieren, woraus sich ein Eindruck der Entwicklung des Onlinediskurses ergibt (vgl. Abb. 3). Dabei ist zu beachten, dass Informationen im Netz häufig flüchtig sind. Auch wenn z. B. in vielen Foren weit zurückreichende Beiträge nicht gelöscht werden, so ist nicht auszuschließen, dass inzwischen Onlinediskussionsarenen, in denen über Nanotechnologie diskutiert wurde, aus dem Netz genommen worden sind, und es ist auch möglich, dass in noch bestehenden Foren oder Weblogs einige Beiträge gelöscht worden sind. Hinzu kommt, dass die Algorithmen von Suchmaschinen wie Google aktuellere Webseiten präferieren und leichter auffindbar machen als ältere.

Trotz dieser Einschränkungen lässt der Blick auf die zeitliche Zuordnung der Beiträge im Sample vermuten, dass der Bedeutungszuwachs der Nanotechnologie als Forschungsfeld und Gegenstand öffentlicher Diskussion, der seit 2002/2003 festzustellen ist, auch seinen Niederschlag in deutschsprachigen Onlinediskussionen gefunden hat. Dem entspräche, dass der Bekanntheitsgrad der Nanotechnologie in der deutschen Öffentlichkeit (Zimmer et al. 2008b) seit Mitte des Jahrzehnts deutlich angestiegen ist. Durch die relativ neuen Nano-Themenbereiche (wie Nanofood) sind auch neue Onlinediskussionsbeiträge hinzugekommen (wenn auch, zumindest bis Ende 2008, anscheinend in nur sehr geringer Zahl).

Abb. 3: Verteilung der Beiträge auf Themenbereiche sowie Veröffentlichungszeitpunkte

Erläuterung: Zahl der Beiträge im Sample, die den jeweiligen Themenbereichen zugeordnet wurden. Die farblichen Unterscheidungen geben die Verteilung im Zeitverlauf wieder. Zahlenangaben zu dieser Abbildung siehe Tab. 2.

Tab. 2: Verteilung der Beiträge auf Anwendungs- und Themenbereiche sowie Veröffentlichungszeitpunkte

Themenbereich	erhobene Beiträge	davon veröffentlicht in ... ¹⁰				
		2001-2004	2005	2006	2007	2008
Fahrzeuge	103	5	10	28	28	32
Lebensmittel	100	0	1	15	24	59
Medizin	100	12	10	23	27	26
Kosmetik	50	0	6	11	9	24
Textilien	45	0	12	4	15	14
Allg. Diskussion	106	6	6	16	28	50
Gesamt	504	23	45	97	131	205

In vier der sechs Themenbereiche zeigt sich ein Ansteigen der Beiträge zwischen 2001 und 2008. Lediglich in den Bereichen Medizin und Textilien liegen die meisten Beiträge im Jahr 2007 – wobei zu beachten ist, dass die Erhebung noch vor Abschluss des Jahres 2008 erfolgte. Auch in diesen Bereichen ist die Zahl der identifizierten Beiträge nach 2005 deutlich höher als bis 2005. Besonders die Bereiche Lebensmittel, Kosmetik und Allgemeine Diskussion weisen einen starken Anstieg im letzten erfassten Jahr 2008 auf. Insgesamt sind von den untersuchten Beiträgen über 95% in den Jahren 2005 bis 2008 erschienen und über 86% in den Jahren 2006 bis 2008.

¹⁰ Für insgesamt drei Beiträge konnte der Veröffentlichungszeitpunkt nicht bestimmt werden.

4.1.2 Arenen und Formate

Als vor allem formale Kategorien der Beiträge soll die Verteilung der Beiträge auf Foren und Weblogs sowie die Stellung der Beiträge im Diskussionsgefüge der jeweiligen Arenen (innerhalb von Threads) betrachtet werden.

Die Beiträge im Sample verteilen sich dabei zu fast 80% auf Foren und gut 20% auf Weblogs. Letztere spielen vor allem in den Themenbereichen Lebensmittel und Allgemeine Diskussion eine Rolle (Anteil der Beiträge in Weblogs: 30% bzw. 43%). Dagegen finden sich Diskussionsbeiträge in den Bereichen Fahrzeuge und Textilien nahezu ausschließlich in Foren (100% bzw. 96% Anteil von Forenbeiträgen), die Bereiche Medizin und Kosmetik liegen dazwischen (78% bzw. 86% Anteil von Forenbeiträgen).

In 70% der Fälle handelt es sich bei den Beiträgen um Antworten auf bereits bestehende Beiträge und nicht um neue Beiträge (Seed-Beiträge). Deren Anteil liegt im Themenbereich Kosmetik mit 18% am niedrigsten, im Themenbereich Medizin mit 41% am höchsten. Die Zahl der Antworten, die durch diese Seed-Beiträge jeweils hervorgerufen wurde, schwankt zwischen null und einem Maximum von 191 Beiträgen. Die durchschnittlich meisten Antworten riefen Seed-Beiträge in Fahrzeugarenen hervor (im Durchschnitt 22,4 Kommentare), die wenigsten wurden im Bereich Medizin registriert (im Durchschnitt 3,1 Kommentare).

Schließlich sei auch die Verteilung der Beiträge nach ihrer Länge erwähnt. Die Länge der Beiträge im Sample schwankt zwischen einem Minimum von 36 Zeichen und einem Maximum von 32.118 Zeichen (was bereits einem kürzeren Aufsatz in einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift entspricht). Dabei unterscheiden sich die Themenbereiche nicht signifikant voneinander. Die durchschnittlich längsten Beiträge finden sich in Arenen zum Thema Allgemeine Diskussion (im Durchschnitt 1.493 Zeichen), die kürzesten im Themenbereich Textilien (799 Zeichen).

Tab. 3: Verteilung der Beiträge nach formalen Kategorien

Themenbereich	erhobene Beiträge	davon ...				
		in Foren (%)	in Weblogs (%)	Seed-Beiträge (%)	Antworten (%)	Ø Anz. Zeichen
Fahrzeuge	103	100	0	20	80	1.105
Textilien	45	96	4	29	71	799
Kosmetik	50	86	14	18	82	1.077
Medizin	100	78	22	41	59	1.295
Lebensmittel	100	70	30	27	73	1.429
Allg. Diskussion	106	57	43	40	60	1.493
Gesamt	504	79	21	30	70	1.258

Erläuterung: Prozentangaben gerundet; Sortierung nach dem Anteil von Beiträgen in Foren an der Gesamtzahl der Beiträge im jeweiligen Themenbereich.

4.1.3 Sprecher/innen und Gegenstände

Aussagen über die Sprecherinnen bzw. Sprecher ließen sich aufgrund der Anonymität in den betrachteten Arenen nur sehr begrenzt treffen, daher wurde nur die Kategorie Geschlecht eigens untersucht, was vor allem auf der Basis des gewählten Nutzernames bzw. auch von Selbstauskünften der Sprecher/innen möglich war. Bei den folgenden Ergebnissen ist einschränkend zu berücksichtigen, dass zum einen in Onlinediskussionen die Möglichkeit besteht, eine Geschlechtsidentität frei zu wählen und dass zum anderen insgesamt fast die Hälfte aller Beiträge keinen Schluss auf das Geschlecht erlaubte.

Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen lässt sich feststellen, dass männliche Teilnehmer in den Onlinediskussionen deutlich überrepräsentiert sind. Dieser Kategorie wurden

fast doppelt so viele Beiträge zugeordnet wie den erkennbaren Teilnehmerinnen – ein Ungleichgewicht, wie es unter Forennutzern (wenn auch nicht Teilnehmern an Diskussionen in Weblogs) auch in repräsentativen Studien zur Internetnutzung beobachtet wurde (vgl. ACTA 2008). Die Verteilung der beiden Geschlechtergruppen innerhalb der einzelnen Themenbereiche stellt sich wie folgt dar: Männer sind besonders deutlich überrepräsentiert im (durch Diskussionen zu Automobilen dominierten) Fahrzeugbereich, Frauen hingegen im Kosmetikbereich (vgl. Tab. 4).

Tab. 4: Wahrgenommenes Geschlecht der Autoren und Autorinnen von Beiträgen

Themenbereich	erhobene Beiträge	wahrgenommenes Geschlecht		
		weiblich (%)	männlich (%)	nicht bestimmbar (%)
Kosmetik	50	54	8	38
Medizin	100	21	45	34
Allg. Diskussion	106	18	38	44
Lebensmittel	100	16	32	52
Textilien	45	13	40	47
Fahrzeuge	103	6	36	58
Gesamt	504	19	35	46

Erläuterung: Geschlechtsidentitäten wurden auf Basis der Angaben in den Beiträgen (Nickname, Grußformel etc.) codiert; Prozentangaben gerundet; Sortierung nach dem Anteil als „weiblich“ codierter Autorinnen an der Gesamtzahl der Beiträge im jeweiligen Themenbereich.

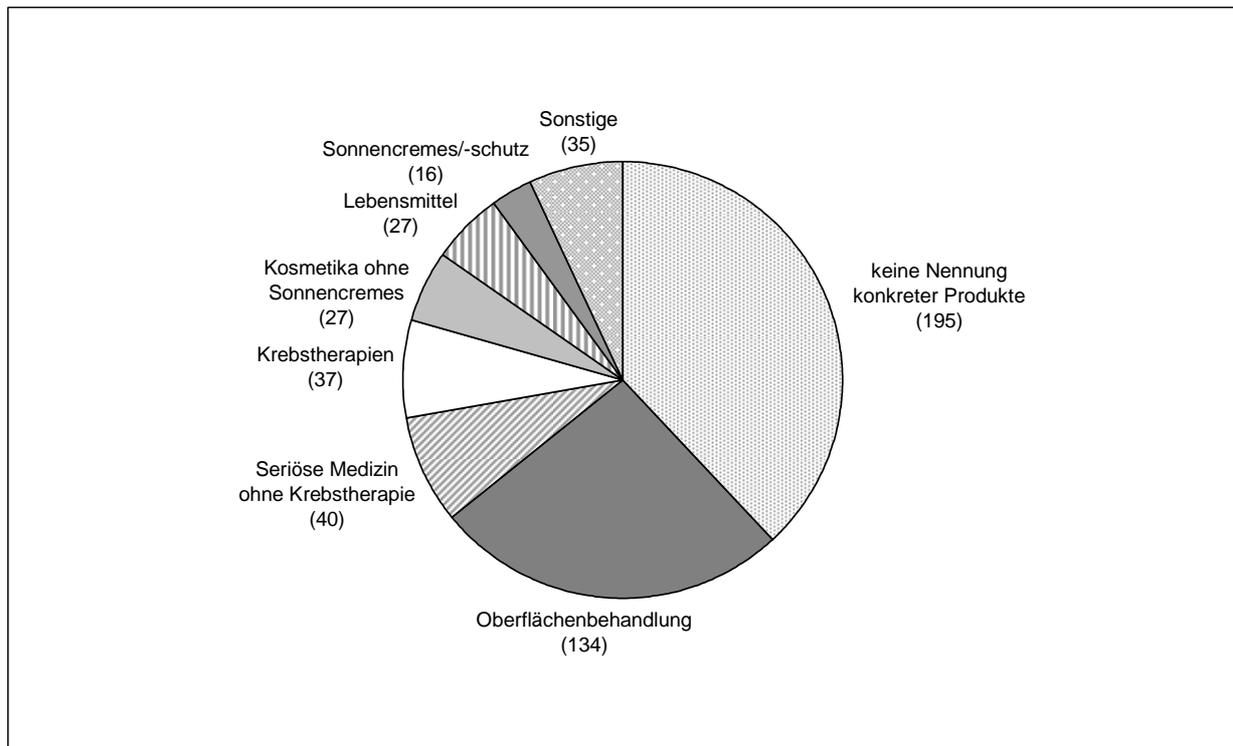
Die untersuchten Onlinediskussionsbeiträge wurden überdies nach ihrer thematischen Reichweite unterschieden: Die geringste Reichweite wurde Beiträgen zugeschrieben, die allein von einem oder mehreren konkreten Nanoprodukten handeln. Als Beiträge mittlerer Reichweite wurden diejenigen eingestuft, in denen ganze Anwendungsbereiche thematisiert werden. Beiträge, in denen die Nanotechnologie allgemein diskutiert wird, bekamen die größte Reichweite zugeordnet.

Tab. 5: Thematische Reichweite der Beiträge

Themenbereich	erhobene Beiträge	Reichweite der Beiträge		
		konkrete Produkte (%)	Anwendungsbereiche (%)	Nanotechnologie allg. (%)
Textilien	45	98	2	0
Fahrzeuge	103	93	4	3
Kosmetik	50	76	24	0
Medizin	100	73	19	8
Lebensmittel	100	9	84	7
Allg. Diskussion	106	3	12	85
Gesamt	504	52	26	21

Erläuterung: Die Zuordnung eines Beitrages erfolgt nach der jeweils größten vorkommenden Reichweite; Prozentangaben gerundet; Sortierung nach Anteil der Beiträge zu konkreten Produkten an der Gesamtzahl der Beiträge im jeweiligen Themenbereich.

Entsprechend den Entscheidungen zur Auswahl des Samples findet sich ein hoher Anteil von Beiträgen (mehr als 50%), deren Reichweite auf konkrete Produkte beschränkt ist. Bemerkenswert ist hier aber bereits der Befund, dass tatsächlich die Nanotechnologie insoweit in bestimmten Teilen der Gesellschaft zur Normalität geworden ist, als dass in der Diskussion über einzelne Nanoprodukte übergreifende Fragen zu diesem neuen Forschungs- und Anwendungsfeld in der Mehrzahl der Beiträge nicht mehr thematisiert werden.

Abb. 4: Nennung von konkreten Produkten oder Anwendungen

Erläuterung: Verteilung der Nennungen konkreter Nanoprodukte nach Produktbereichen mit Angabe der absoluten Häufigkeit der Nennungen in Beiträgen (insgesamt 7 Beiträge mit Mehrfachnennungen); unter „Sonstige“ wurden u. a. Nennungen von Nanotextilien und „Wundermitteln“, Nano-Lebensmittelverpackungen und Treibstoffzusätzen eingeordnet.

Im Textil- und Fahrzeugbereich werden die Diskussionen stark durch Beiträge geprägt, in denen allein konkrete Produkte oder Verfahren diskutiert werden. Diese machen dort 98% bzw. 93% aller Beiträge aus. Auch in den Diskussionen zu Nanotechnologie im medizinischen und im Kosmetikbereich wird sehr oft ausschließlich auf konkrete Produkte eingegangen (in jeweils mindestens ca. drei Viertel aller Fälle). In den Bereichen Lebensmittel und Allgemeine Diskussion sind hingegen die Beiträge, in denen es ausschließlich um konkrete Produkte oder Verfahren geht, deutlich in der Minderzahl.

Bezieht man die Beiträge mit größerer thematischer Reichweite mit ein, lässt sich feststellen, dass auch in Beiträgen, die ganze Anwendungsbereiche der Nanotechnologie thematisieren, noch häufiger konkrete Produkte genannt werden. Dies ist allerdings fast nicht mehr der Fall in Beiträgen, in denen auf einer allgemeinen Ebene über Nanotechnologie diskutiert wird. Insgesamt werden in über 60% aller untersuchten Beiträge (in 309 Fällen) konkrete Nanoprodukte oder -verfahren genannt.

Dabei liegen mit einem Anteil von gut einem Viertel an der Gesamtheit aller Beiträge die Nennungen von Oberflächenbehandlungen deutlich vorn. Von diesen betreffen wiederum ca. drei Viertel den Fahrzeugbereich. Nennungen von medizinischen Anwendungen folgen mit einem Gesamtanteil von 15% am Gesamtsample. Nennungen von Kosmetika einschließlich Sonnencremes kommen in gut 8% aller Beiträge vor und Nennungen von Nanofood oder Nano Food Packaging in ca. 6%, mit einem sehr deutlichen Übergewicht der Nennungen von Lebensmitteln.

Schließlich wurden die Aussagen zur Nanotechnologie danach unterschieden, ob sie Erfahrungen schildern, Äußerung von Überzeugungen oder Meinung darstellen (Beliefs) oder aber Wissen kommunizieren bzw. Fragen stellen (wobei letztere ebenfalls danach klassifiziert wurden, ob sie nach Erfahrungen, Überzeugungen oder Wissen fragen).

Tab. 6: Aussagetypen und Fragetypen

Themenbereich	erhobene Beiträge	Aussage des Beitrags kommuniziert ...			
		Erfahrungen (%)	Überzeugungen (%)	Wissen (%)	Fragen (%)
Fahrzeuge	103	50	25	7	18
Textilien	45	49	18	4	29
Kosmetik	50	28	50	10	12
Medizin	100	17	44	19	20
Lebensmittel	100	4	87	5	4
Allg. Diskussion	106	3	67	15	15
Gesamt	504	22	52	11	16

Erläuterung: Die Zuordnung eines Beitrages erfolgt präferiert nach Erfahrungen, dann nach Überzeugungen, dann nach Wissen und dann nach Fragen; Prozentangaben gerundet; Sortierung nach Anteil an erfahrungsbezogenen Beiträgen an der Gesamtzahl der Beiträge im jeweiligen Themenbereich.

Bei dieser Betrachtung zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Themenbereichen. Während insgesamt ca. 22% der Beiträge von Erfahrungen mit der Nanotechnologie berichten, liegt der Anteil in den Bereichen Fahrzeuge und Textilien bei ca. 50%. Ebenfalls vergleichsweise stark erfahrungsbasiert ist der Bereich Kosmetik, dagegen handeln die Beiträge in den Bereichen Allgemeine Diskussion und Lebensmittel nur in seltenen Fällen von Erfahrungen. Gerade die Diskussion in letzterem Bereich ist in besonderem Maße durch Meinungen und Überzeugungen geprägt, es folgen die Allgemeine Diskussion mit ca. zwei Dritteln und der Bereich Kosmetik mit der Hälfte der Beiträge, die auf Überzeugungen beruhen. Wissen spielt nur in einem vergleichsweise geringen Teil der Beiträge eine Rolle (in den einzelnen Themenbereichen zwischen 4% und 19%). Dabei ist allerdings zu beachten, dass die Codierer in Fällen von mehreren möglichen Zuordnungen angewiesen waren, in absteigender Präferenz nach Erfahrungen, Überzeugungen, Wissen und Fragen zu codieren. Das heißt, dass auch Beiträge, die als erfahrungsbasiert codiert wurden, Wissen über Nanotechnologie kommunizieren können. Schließlich stellen insgesamt 16% der Beiträge im Sample Fragen dar, wobei der höchste Fragenanteil im Themenbereich Textilien vorkommt, der geringste dagegen im Bereich Lebensmittel.

4.1.4 Zwischenfazit

Diese Übersicht über grundlegende Merkmale der ausgewählten Beiträge des Onlinediskurses zeigt bereits, dass es gelungen ist, eine große Bandbreite der Diskussion zur Nanotechnologie abzubilden. Sowohl hinsichtlich der formalen Eigenschaften (Veröffentlichungszeitpunkt, Länge, Kommunikationsformat, Sprecher/in) als auch der inhaltlichen Merkmale (Gegenstand, Wissensbezug) variieren die Beiträge aus den sechs Themenbereichen. Für die weiteren Auswertungen ist dabei zu beachten, dass die Verteilung über die Themenbereiche inhaltlich entschieden wurde und sich bei einer Gesamtbetrachtung des Samples möglicherweise Verzerrungen gegenüber dem realen Onlinediskurs ergeben.

Bereits auf der Basis dieser Übersicht lassen sich erste Ergebnisse festhalten. So steigt offenbar die Bedeutung der Nanotechnologie im Onlinediskurs im Zeitverlauf, insbesondere im letzten untersuchten Jahr (2008) finden sich relativ viele Beiträge. Die nähere Betrachtung zeigt, dass sich die Themenbereiche Lebensmittel, Allgemeine Diskussion und auch Kosmetik besonders dynamisch entwickeln.

Die Gegenüberstellung der Reichweite und Aussagetypen der Beiträge einerseits und der Themenbereiche andererseits lässt darauf schließen, dass in den einzelnen Themenbereichen grundlegend Unterschiedliches im Mittelpunkt steht. Während sich die Diskussion in den Bereichen Fahrzeuge, Textilien, Kosmetik und Medizin eher auf konkrete Produkte bezieht, behandeln Beiträge in den Bereichen Lebensmittel und Allgemeine Diskussion die Nanotechnologie eher unabhängig von konkreten (und marktgängigen) Produkten. Allerdings

zeigt die Untersuchung des Wissensbezugs, dass auch die Diskussion der Nanoprodukte nur zu einem Teil auf der Basis tatsächlicher Erfahrungen geführt wird. Wie bei einer Technologie im Entwicklungsstatus zu erwarten überwiegen unter den untersuchten Beiträgen insgesamt solche, die aus Meinungen und Überzeugungen („beliefs“) bestehen.

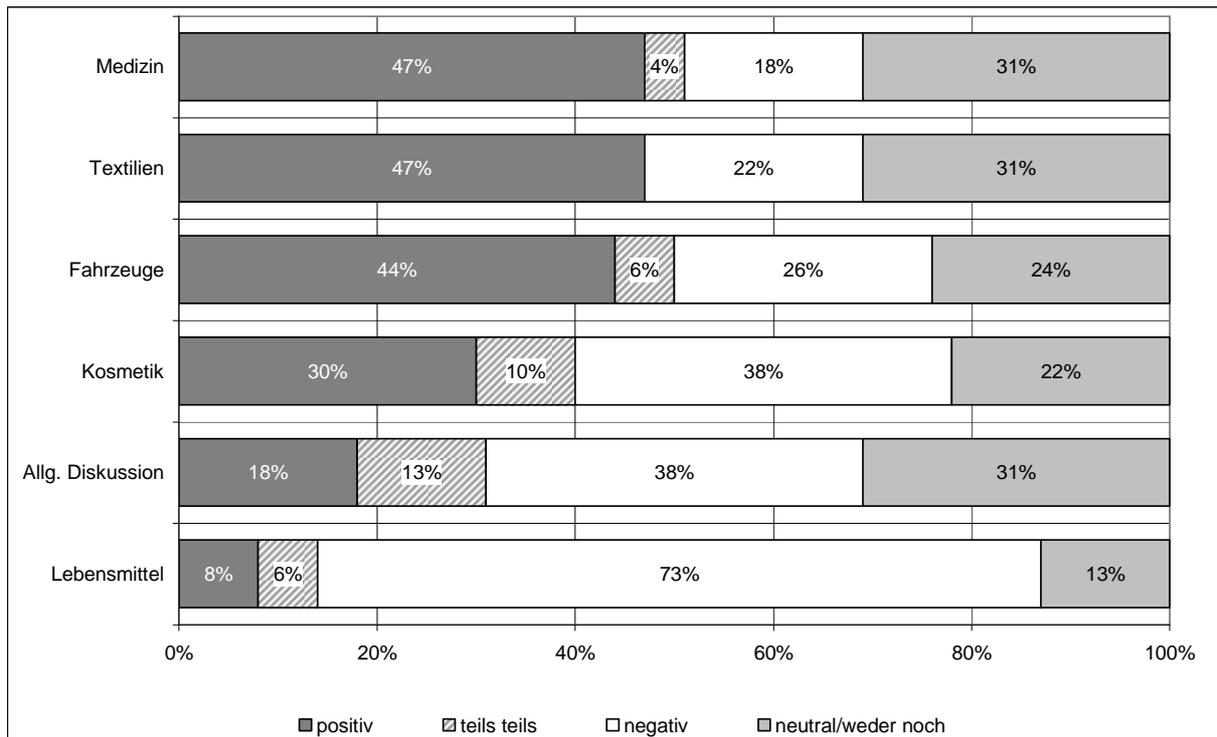
4.2 Bewertung der Nanotechnologie

Auch wenn die Untersuchungsergebnisse einer Analyse von Onlinediskussionen keinesfalls mit den Resultaten repräsentativer Bevölkerungsumfragen gleichgesetzt werden dürfen, so ist doch von besonderem Interesse, wie die Onlinediskutanten die Nanotechnologie und ihre einzelnen Aspekte und Produkte bewerten. Zu diesem Fragenkomplex sollen im Folgenden die wichtigsten Ergebnisse vorgestellt werden.

4.2.1 Allgemeine Bewertung der Nanotechnologie

Zur Einschätzung der Gesamtbeurteilung der Nanotechnologie wurden die Beiträge danach codiert, wie die Sprecher/innen den jeweiligen Gegenstand insgesamt beurteilen. Auch wenn die Beiträge unterschiedliche Gegenstände ansprechen, kommt in den Urteilen immer auch eine Gesamtbewertung der Nanotechnologie zum Ausdruck, die in diesem Abschnitt untersucht werden soll (zur Differenzierung nach unterschiedlichen Gegenständen siehe unten Abschnitt 4.2.2). In den einzelnen thematischen Bereichen zeigen sich dabei deutliche Unterschiede (siehe Abb. 5). Die höchsten Anteile an Beiträgen mit einer positiven Beurteilung der Nanotechnologie finden sich in den Themenbereichen Medizin, Textilien und Fahrzeuge mit jeweils knapp unter 50%. Ihnen gegenüber stehen zwischen 18 und 26% negative Beurteilungen. Der Anteil von neutralen bzw. nicht feststellbaren Beurteilungen liegt zwischen 24 und 31%.

In den übrigen drei Themenbereichen überwiegen die Beiträge mit negativer Beurteilung diejenigen mit positiver Beurteilung. Während das Verhältnis im Bereich Kosmetik mit 30% positiven Beurteilungen zu 38% negativen noch vergleichsweise ausgeglichen ist, sprechen sich die Autoren in den Bereichen Allgemeine Diskussion (18 zu 38%) und insbesondere Lebensmittel (8 zu 73%) klar gegen die Nanotechnologie bzw. entsprechende Produkte aus. Im letztgenannten Bereich sind die Beiträge auch am stärksten polarisiert, hier liegt der Anteil der Beiträge mit neutraler oder nicht erkennbarer Beurteilung bei lediglich 13%. In den Bereichen Kosmetik und Allgemeine Diskussion dagegen finden sich 22 bzw. 31% entsprechende Beiträge. Betrachtet man schließlich den Anteil der Beiträge mit einer ausgewogenen Beurteilung („teils teils“), so finden sich lediglich in den Bereichen Kosmetik und Allgemeine Diskussion Anteile über 10%, in den übrigen Bereichen werden pro und contra in höchstens 6% aller Beiträge ohne eine klare Entscheidung abgewogen.

Abb. 5: Beurteilung der Nanotechnologie bzw. ihrer Produkte in den unterschiedlichen Themenbereichen

Erläuterung: Codiert wurde, wie die Sprecher/innen den Gegenstand der Aussage des Beitrags insgesamt beurteilen. Prozentangaben gerundet; Sortierung nach dem Verhältnis der Beiträge mit positiver und negativer Bewertung im jeweiligen Themenbereich.

Insgesamt betrachtet verweisen diese Ergebnisse auf eine differenzierte Wahrnehmung der Nanotechnologie unter den aktiven Nutzern von Onlineforen und Weblogs. Sie reicht von einer überwiegend positiven Beurteilung in den drei Themenbereichen Textilien, Fahrzeuge, Medizin über eine mehr oder weniger ausgewogene im Bereich Kosmetik bis zu einer mehrheitlich bzw. klar ablehnenden Beurteilung in den Bereichen Allgemeine Diskussion und Lebensmittel. Im Vergleich zu den vorliegenden Bevölkerungsumfragen fällt die Beurteilung insgesamt negativer aus. So äußerten in der aktuellsten Repräsentativbefragung der deutschen Bevölkerung 77% der Befragten, ihr Gefühl zur Nanotechnologie sei insgesamt sehr gut oder gut, wohingegen 22% ein schlechtes oder sehr schlechtes Gefühl angaben (vgl. Zimmer et al. 2008b, S. 22). Selbst in den am positivsten bewerteten Bereichen (und selbst, wenn man nur diejenigen Beiträge zugrunde legt, die eine Beurteilung erkennen lassen), reicht die Wahrnehmung der Nanotechnologie in Onlinediskussionen nicht an solch positive Werte heran. Ein weiterer auffälliger Befund ist, dass in insgesamt etwa einem Viertel der Beiträge die Nanotechnologie weder positiv noch negativ beurteilt wird. Dies könnte entweder auf den noch geringen Kenntnisstand der Sprecher/innen zurückzuführen sein, es könnte aber auch auf eine bereits etablierte Technologie verweisen, bei der es nicht nötig ist, in Beiträgen das Für und Wider zu diskutieren.

Im Anschluss an diese allgemeinen Befunde erscheinen zwei Fragen interessant: Zum einen kann sich die Beurteilung je nach der Reichweite des Beitrags auf ganz unterschiedliche Gegenstände beziehen (Nanotechnologie insgesamt, Anwendungsbereiche, konkrete Produkte), daher ist jeweils zu untersuchen, auf welchen Bereich bzw. welches Produkt sich die Beurteilung bezieht. Zum anderen zeigt der Blick auf Tabelle 6, dass die Beurteilung in solchen Bereichen positiver ausfällt, in denen bereits Produkte auf dem Markt (Textilien, Fahrzeuge) bzw. hinreichend konkret benannt sind (Krebstherapien in der Medizin). Dagegen bezieht sich die – von überwiegend negativen Beurteilungen geprägte – Diskussion in den anderen Bereichen entweder nicht in erster Linie auf Produkte (Allgemeine Diskussion) oder

aber auf Produkte, die noch nicht anwendungsreif sind (Lebensmittel), wobei der Bereich Kosmetik eine Zwischenposition einnimmt. Insofern erscheint es besonders interessant, den Zusammenhang zwischen tatsächlichen Erfahrungen mit Nanotechnologie bzw. Nanoprodukten und ihrer Beurteilung näher zu untersuchen.

4.2.2 Bewertung nach Reichweite und Produktbezug der Aussage

Bei der Betrachtung der Beiträge nach der jeweiligen Reichweite ihrer zentralen Aussage ist zu beachten, dass in den unterschiedlichen Themenbereichen jeweils typische Bereiche angesprochen werden (siehe oben Abschnitt 4.1.3). Es lassen sich grob vier Themengruppen unterscheiden: In fahrzeug- und textilbezogenen Diskussionen geht es vornehmlich um konkrete Produkte, in den Bereichen Kosmetik und Medizin außerdem auch um Anwendungsbereiche, bei den Lebensmitteln geht es vorwiegend um Anwendungsbereiche, und in der Allgemeinen Diskussion schließlich vor allem um die Nanotechnologie insgesamt.

Die Beurteilung der Nanotechnologie ist dann am stärksten negativ, wenn es um Anwendungsbereiche der Nanotechnologie geht (vgl. Tab. 7). Diese Kategorie wurde immer dann codiert, wenn von Nanotechnologie in Bezug auf einen konkreten Anwendungsbereich (wie eben z. B. Nahrungsmittel, Textilien oder Krebstherapie) die Rede war, nicht aber in Fällen, in denen es um die Nanotechnologie insgesamt oder um konkrete Produkte oder Verfahren (z. B. auch einzelne Therapieformen) ging. Kaum vertreten sind hier Beiträge aus den Bereichen Fahrzeuge oder Textilien, der Großteil der Beiträge kommt aus dem Bereich Lebensmittel. Hier stehen 56% der Beiträge mit negativer Beurteilung einem Anteil von 17% mit positiver Beurteilung entgegen, 7% sind teils positiv, teils negativ und weitere 20% entziehen sich einer Beurteilung.

Ebenfalls überwiegend negativ ist die Beurteilung in Beiträgen, in denen es um die Nanotechnologie im Allgemeinen geht, also unabhängig von konkreten Anwendungsbereichen oder Produkten. In diesen Beiträgen, die zu 83% zum Themenbereich Allgemeine Diskussion zu rechnen sind, wird die Nanotechnologie in 42% der Fälle negativ beurteilt, in 16% positiv und in 15% mit der Zwischenkategorie teils/teils. Der Anteil von Beiträgen ohne eine Wertung liegt bei 28%.

Eine deutlich positivere Beurteilung findet sich dagegen in Beiträgen, die konkrete Produkte zum Gegenstand haben. Hier beurteilen 44% der Beiträge die Nanotechnologie als positiv, 4% als teils/teils und 26% als negativ, der Anteil von neutralen Beiträgen bzw. solchen ohne Beurteilung liegt bei 27%. Damit geben Verbraucher/innen, die sich zu konkreten Produkten oder Verfahren der Nanotechnologie äußern, ein eher positives Bild der Nanotechnologie wieder als andere zum Onlinediskurs Beitragende. Allerdings liegt auch in dieser Gruppe der Anteil von negativen Beurteilungen noch bei über einem Viertel.

Die Gruppe der Beiträge, die konkrete Produkte oder Anwendungen der Nanotechnologie zum Gegenstand haben, soll im Folgenden näher hinsichtlich der geäußerten Beurteilungen betrachtet werden. Zwar lassen sich die einzelnen Produkte im wesentlichen den Themenbereichen zuordnen, so dass sich lediglich ein differenzierteres Bild ergibt, allerdings erlaubt eine solche Differenzierung den Vergleich der Beurteilungen von einzelnen Produkten zwischen dem Onlinediskurs und repräsentativen Bevölkerungsumfragen.

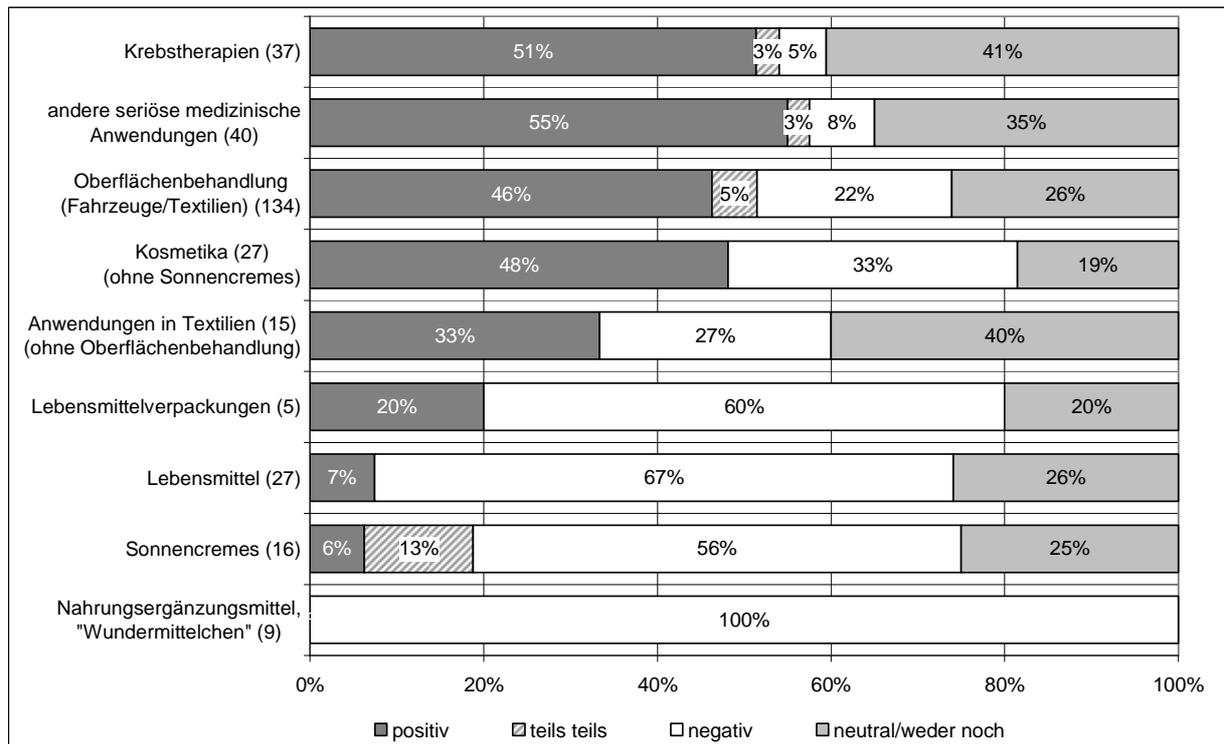
Tab. 7: Beurteilungen nach Reichweite der Beiträge

Reichweite	erhobene Beiträge	Beurteilung der Nanotechnologie ...			
		positiv (%)	negativ (%)	teils teils (%)	neutral/weder noch (%)
Konkrete Produkte	263	44	26	4	27
... werden vor allem in den Bereichen Fahrzeuge, Medizin, Kosmetik und Textilien diskutiert. Dabei ist die Beurteilung bei Fahrzeugen, Medizin und Textilien etwa entsprechend der Gesamtbeurteilung, bei Kosmetik ist sie positiver als insgesamt.					
Anwendungsbereiche	133	17	56	7	20
Neben vor allem dem Bereich Lebensmittel (63% der Beiträge thematisieren Anwendungsbereiche) thematisieren auch die Bereichen Medizin, Kosmetik und Allgemeine Diskussion Anwendungsbereiche der Nanotechnologie. Bei Lebensmitteln wird diese etwas schlechter bewertet als insgesamt im Themenbereich Lebensmittel, bei Medizin weniger negativ, dafür mit relativ vielen neutralen Beiträgen. Im Bereich Kosmetik finden sich deutlich mehr negative und teils/teils-Beiträge als bei Beiträgen mit anderer Reichweite, die Allgemeine Diskussion ist bei dieser Reichweite dafür deutlich positiver.					
Nanotechnologie allgemein	108	16	42	15	28
... wird fast nur im Themenbereich Allgemeine Diskussion angesprochen, dabei ergibt sich ein noch einmal geringfügig schlechteres Bild als insgesamt im Bereich Allgemeine Diskussion.					
Gesamt	504	31	37	7	25

Erläuterung: Prozentangaben gerundet; Sortierung nach Anteil an erfahrungsbezogenen Beiträgen an der Gesamtzahl der Beiträge im jeweiligen Themenbereich; Basis der Vergleiche in den einzelnen Themenbereichen ist jeweils der Anteil der Beiträge mit der entsprechenden Bewertung im jeweiligen Themenbereich insgesamt (vgl. Abbildung 3).

Dazu werden neun Gruppen konkret genannter Produkte des Onlinediskurses (siehe Abb. 6) jenen Produktgruppen gegenüber gestellt, die in der Befragung der deutschen Bevölkerung von 2007 beurteilt worden sind (siehe Zimmer et al. 2008b, S. 17). Auch wenn sich eine Onlinediskursanalyse und eine Bevölkerungsumfrage nur bedingt vergleichen lassen, weil Erstere Aussagen auf der Ebene von Beiträgen macht und Letztere auf der Ebene individueller Meinungen, so lassen sich die Beurteilungen von Produkten durchaus vergleichen. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass Repräsentativität nur im Fall der Bevölkerungsumfrage beansprucht werden kann. Auch wurden in der Bevölkerungsumfrage konkrete Zwecke mit dem Einsatz in Produkten verbunden (wie z. B. „Entstehung unangenehmer Gerüche in Textilien verhindern“), wohingegen sich die Beurteilungen im Onlinediskurs auf ganz unterschiedliche Wahrnehmungen der Anwendung in konkreten Produkten beziehen können.

Die Beurteilungen des Onlinediskurses entsprechen zunächst der bereits analysierten Verteilung über die Themenbereiche: Anwendungen in der Medizin, der Oberflächenbehandlung von Fahrzeugen und der Textilbehandlung insgesamt werden eher positiv bewertet, der Einsatz der Nanotechnologie im Bereich Lebensmittel dagegen eher negativ. Aufschlussreich ist die differenziertere Betrachtung vor allem hinsichtlich kosmetischer Produkte. Hier zeigt sich allein für Sonnenschutzmittel eher ein negatives Urteil, sonstige kosmetische Nanoprodukte werden dagegen mehrheitlich positiv beurteilt. Eine weitere Differenzierung lässt sich für den Bereich Lebensmittel vornehmen. Hier werden Anwendungen in Verpackungen positiver beurteilt als in Lebensmitteln selbst. Eher negativ beurteilt werden dagegen Anwendungen der Nanotechnologie in Nahrungsergänzungsmitteln oder anderen Präparaten mit angeblich heilsamer Wirkung – wobei zu beachten ist, dass sich aufgrund des Charakters der Beiträge eine Skepsis gegenüber der Nanotechnologie nicht getrennt von einer Skepsis den Produkten gegenüber insgesamt untersuchen lässt.

Abb. 6: Beurteilung unterschiedlicher Nanoprodukte bzw. -anwendungen

Erläuterung: Abgebildet werden die Beurteilungen in solchen Beiträgen, die konkrete Produkte zum Gegenstand hatten (N=316 Nennungen von Produkten in 309 Beiträgen); Nahrungsergänzungsmittel wurden in solchen Fällen nicht zu Lebensmitteln gezählt, wenn die Autoren der Beiträge sie nicht als Lebensmittel, sondern als eigenständige Produktgruppe darstellten; Werte in Klammern: Anzahl der Beiträge mit Nennungen der entsprechenden Produktkategorie (Kategorien mit weniger als fünf Beiträgen wurden weggelassen); Prozentangaben sind gerundet; Sortierung nach dem Verhältnis positiver zu negativer Beurteilungen.

Der Vergleich der Beurteilungen unterschiedlicher Produktgruppen im Onlinediskurs mit der Beurteilung in der Bevölkerungsumfrage des BfR (Zimmer et al. 2008b) zeigt weitgehende Übereinstimmungen in der Rangfolge der Produkte hinsichtlich ihrer Beurteilung. In beiden Studien werden Anwendungen zur Oberflächenbehandlung bei Fahrzeugen und Textilien am positivsten bewertet (im medizinischen Bereich fragte die Bevölkerungsumfrage nur nach Anwendungen zur Gesundheit von Zahnschmelz, die unter Umständen aber auch in den kosmetischen Bereich fallen). Ebenso werden Anwendungen in Lebensmitteln in beiden Studien eher negativ beurteilt, wohingegen Lebensmittelverpackungen als akzeptabler angesehen werden.

Allerdings lassen sich auch zwei Abweichungen feststellen. Zum einen ist das Niveau der Befürwortung in der Bevölkerungsumfrage im allgemeinen höher als im Onlinediskurs, wenn man z. B. die rein positiven und die rein negativen Nennungen gegenüber stellt (vgl. Tab. 8). Abweichungen von dieser Feststellung lassen sich dadurch erklären, dass in solchen Fällen in der Bevölkerungsumfrage häufig nach speziellen Anwendungsmöglichkeiten gefragt wurde (z. B. nach der „Gesundung von angegriffenem Zahnschmelz“ anstatt nach medizinischen Anwendungen insgesamt bzw. nach „verbesselter Hautreinigung und Desinfizierung in Seifen und Cremes“ anstatt nach Kosmetika insgesamt). Insofern erweist sich die Wahrnehmung der Nanotechnologie im Onlinediskurs auch dann als negativer im Vergleich zur repräsentativ erfassten Wahrnehmung in der Bevölkerung, wenn es um konkrete Produkte geht. Vor dem Hintergrund, dass die Teilnehmer am Onlinediskurs im Gegensatz zum Bevölkerungsdurchschnitt häufiger über eigene Erfahrungen mit Nanoprodukten verfügen, ist dieser Befund bemerkenswert.

Zum anderen ergeben sich grundlegend unterschiedliche Beurteilungen in Bezug auf Lebensmittelverpackungen und auf Sonnencremes. Beide Produktkategorien werden im Onlinediskurs negativer bewertet als in der Bevölkerungsumfrage. Abgesehen von methodischen Unterschieden zwischen den Studien, die sich auf die Ergebnisse auswirken können, ist für die Lebensmittelverpackungen anzumerken, dass die Ergebnisse auf einer kleinen Fallzahl beruhen und zudem vier der fünf Beiträge zugleich die Anwendung in Lebensmitteln diskutierten, so dass sich die Beurteilungen nicht klar trennen liessen. Im Fall der Sonnencremes scheint dagegen eine deutlich unterschiedliche Wahrnehmung vorzuliegen, hier mag eine Erklärung darin liegen, dass die Onlinediskussion zu dieser Produktgruppe noch sehr jung ist – neun der insgesamt 16 Beiträge wurden erst im Jahr 2008 geschrieben, der früheste Beitrag stammt von September 2006.

Tab. 8: Vergleich der Ergebnisse von Onlinediskursanalyse und Bevölkerungsumfrage in Bezug auf die Beurteilung von Nanoprodukten

Produktbereich	Verhältnis pos. zu neg. Beurteilungen		Anmerkungen
	Onlinediskurs	Bevölkerungsumfrage	
Krebstherapien	90 : 10		<i>(nicht erfragt)</i>
sonst. seriöse medizinische Anwendungen	88 : 12	87 : 13	<i>(Gesundung von Zahnschmelz)</i>
Oberflächenbehandlung	67 : 33	93 : 7 91 : 9	<i>(bei Farben und Lacken) (bei Textilien)</i>
Kosmetik (ohne Sonnenschutz)	59 : 41	51 : 49	<i>(bei Hautreinigung und Desinfizierung)</i>
sonst. Anwendung in Textilien	56 : 44	76 : 24	<i>(unangenehme Gerüche verhindern)</i>
Lebensmittelverpackungen	25 : 75	81 : 19 64 : 36	<i>(Erkennen verdorbener Ware) (Folienqualität verbessern)</i>
Lebensmittel	10 : 90	25 : 75 10 : 90	<i>(Verklumpung verhindern) (länger ansehnlich halten)</i>
Sonnencremes	10 : 90	78 : 22	<i>(Wirksamkeit erhöhen)</i>
Nahrungsergänzungsmittel	0 : 100		<i>(nicht erfragt)</i>

Erläuterung: Angegeben ist jeweils das Verhältnis von positiven zu negativen Beurteilungen; in der Spalte „Onlinediskurs“ werden die Zahlen der Beiträge mit positiver und negativer Beurteilung gegenübergestellt, die sich auf die jeweilige Produktkategorie beziehen; in der Spalte „Bevölkerungsumfrage“ die Anteile der Befragten, die entsprechende Anwendungen „voll und ganz befürworten“ bzw. „voll und ganz ablehnen“; für den genauen Fragetext bei den Kategorien der Bevölkerungsumfrage siehe Zimmer et al. 2008b, S. 84; Prozentangaben gerundet; Basis ist die Gesamtzahl der positiven bzw. negativen Beurteilungen – moderate oder neutrale Angaben wurden ignoriert, um beide Studien vergleichbar zu machen.

4.2.3 Bewertung nach Aussagetypen

Bevor die Entwicklung der Wahrnehmung der Nanotechnologie im Zeitverlauf untersucht wird, soll zunächst überprüft werden, inwiefern die Beurteilungen im Onlinediskurs tatsächlich erfahrungsbasiert sind oder ob sie sich eher aus allgemeinem Wissen oder aus Glaubenselementen speisen. Dazu werden im Folgenden die Dimension des Aussagetyps heran gezogen, in der codiert wurde, ob in einem Beitrag Erfahrungen, Wissen, Glauben („beliefs“) oder aber Nichtwissen (in Form von Fragen) kommuniziert wurde.

Für die Diskussion im Zusammenhang mit einzelnen Nanoprodukten ist zunächst relevant, mit welchen Aussagetypen die Beurteilungen von Produkten verbunden sind (siehe Tab. 9). Dabei zeigt sich, dass produktbezogene Aussagen zwar mehrheitlich, letztlich aber nur in 39% der Fälle auf Erfahrungen zurückgehen. Ebenfalls stark vertreten sind meinungsbezogene Beiträge zu konkreten Produkten (30%), es folgen Fragen (21%) und Beiträge, die Wissen äußern (9%). Allerdings beziehen sich fast alle (92%) erfahrungsbezogenen Beiträge auf konkrete Produkte, bei Beiträgen zu Anwendungsbereichen und der Nanotechnologie insgesamt dominieren jeweils deutlich die meinungsbezogenen Beiträge (79 bzw. 70%).

Tab. 9: Reichweite der Beiträge in Verbindung mit Aussagetypen

Reichweite	erhobene Beiträge	Aussage des Beitrags kommuniziert ...			
		Erfahrungen (%)	Überzeugungen (%)	Wissen (%)	Fragen (%)
Konkrete Produkte	263	39	30	9	21
Anwendungsbereiche	133	2	79	12	7
Nanotechnologie allgemein	108	5	70	13	12
Gesamt	504	22	5	11	16

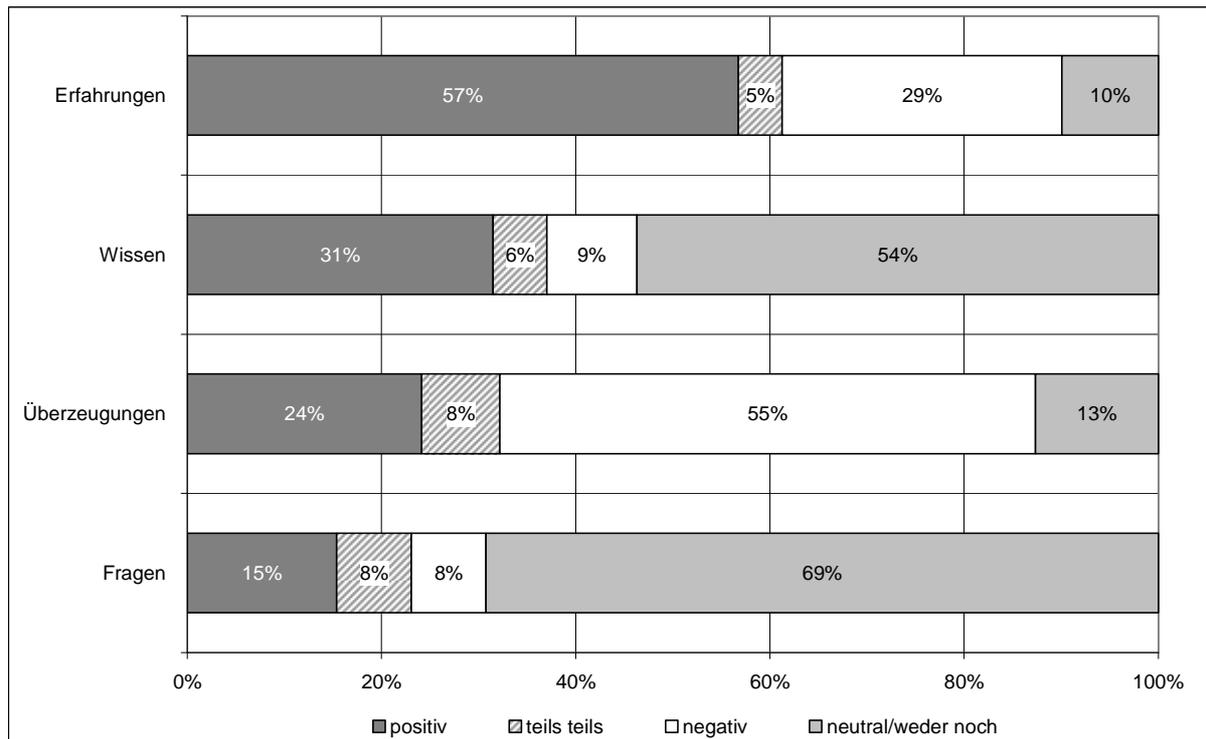
Erläuterung: Die Zuordnung eines Beitrages erfolgt präferiert nach Erfahrungen, dann nach Überzeugungen, dann nach Wissen und dann nach Fragen; Prozentangaben gerundet.

Die Beurteilung der Nanotechnologie in erfahrungsbezogenen Beiträgen ist überwiegend positiv (siehe Abb. 7), auch in Beiträgen, die ein Wissen bzw. Nichtwissen ausdrücken, überwiegen die positiven Bewertungen. Dagegen wird die Nanotechnologie vor allem dann eher negativ bewertet, wenn ein Beitrag Meinungen oder Überzeugungen kommuniziert. Eine ausgewogene Beurteilung findet sich dagegen über alle Aussagetypen hinweg nur in einem kleinen Anteil von Beiträgen (zwischen 5 und 8%). Auffällig ist ferner dass sich unter den wissensbezogenen Beiträgen und Fragen besonders viele einer klaren Beurteilung enthalten, wohingegen dieser Anteil bei den anderen Aussagetypen um 10% liegt.

Diese Ergebnisse könnten darauf hindeuten, dass Erfahrungen mit Nanoprodukten oder das Wissen über Nanotechnologie zu einer positiven Wahrnehmung der Nanotechnologie beitragen. Doch abgesehen von einer generellen Vorsicht hinsichtlich kausaler Schlüsse auf Basis von Korrelationen ist zum einen zu bedenken, dass der Onlinediskurs insgesamt durch ein höheres Wissen über bzw. durch mehr Erfahrungen mit Nanotechnologie und ihren Produkten gekennzeichnet ist und dennoch durch negativere Wahrnehmung geprägt ist als repräsentative Bevölkerungsumfragen es vermuten lassen – und dies auch bei Berücksichtigung der Unterschiede in der Wahrnehmung zwischen einzelnen Anwendungsgebieten.

Zum anderen ist der Zusammenhang zwischen Erfahrungen und positiver Wahrnehmung in den einzelnen Themenbereichen weniger eindeutig, als es insgesamt den Anschein haben mag (vgl. Tab. 10; die Bereiche Lebensmittel und Allgemeine Diskussion bleiben hier unberücksichtigt, weil sich hier insgesamt nur wenige erfahrungsbezogene Beiträge finden lassen). So liegt im Bereich Fahrzeuge der Anteil positiver Beurteilungen bei erfahrungsbezogenen Beiträgen zwar über dem Durchschnitt für diesen Bereich, dies gilt jedoch – wenn auch in geringem Maße – auch für die negativen Beurteilungen. Noch ausgeprägter ist derselbe Befund im Bereich Textilien. Bei den erfahrungsbezogenen Beiträgen ist der Anteil der Beiträge ohne klare Beurteilung geringer, allerdings sind positive wie negative Beurteilungen in etwa gleichem Maß entsprechend stärker vertreten.

Im Bereich Medizin entspricht zwar der Anteil negativer Beurteilungen unter den erfahrungsbezogenen Beiträgen dem Durchschnitt in diesem Themenbereich, der Anteil der positiven ist jedoch geringer als der Durchschnitt. Offenbar sind die Erfahrungen mit medizinischen Anwendungen der Nanotechnologie nicht geeignet, ein positives Bild der Nanotechnologie zu prägen – wobei hinzuzufügen ist, dass sich die im medizinischen Bereich diskutierten Anwendungen größtenteils noch im Versuchsstadium befinden. Lediglich im Bereich Kosmetik sind die Anteile der positiven Beiträge an den erfahrungsbezogenen Beiträgen höher und die der negativen Beiträge niedriger als im Durchschnitt in diesem Bereich.

Abb. 7: Beurteilung der Nanotechnologie nach Aussagetypen

Erläuterung: Für Beiträge mit unterschiedlichen Aussagetypen werden jeweils die Anteile von Beiträgen mit positiver, negativer, neutraler bzw. „teils/teils“-Bewertung angegeben; Prozentangaben sind gerundet; Sortierung nach dem Anteil positiver Beurteilungen.

Tab. 10: Beurteilung der Nanotechnologie nach Aussagetypen in ausgewählten Themenbereichen

Themenbereich/ Aussagetypp	erhobene Beiträge	Beurteilung der Nanotechnologie ...			
		Positiv (%)	Negativ (%)	teils teils (%)	neutral/weder noch (%)
Fahrzeuge					
erfahrungsbezogen	51	65	28	4	4
gesamt	103	44	26	6	24
Medizin					
erfahrungsbezogen	17	41	18	12	29
gesamt	100	47	18	4	31
Kosmetik					
erfahrungsbezogen	14	64	29	0	7
gesamt	50	30	38	10	22
Textilien					
erfahrungsbezogen	22	55	32	0	14
Gesamt	45	47	22	0	31

Erläuterung: Verglichen wird jeweils die Verteilung der Beurteilungen unter den erfahrungsbezogenen Beiträgen eines Themenbereichs mit der Verteilung in der Gesamtheit der Beiträge des Themenbereichs; Prozentangaben gerundet; die Themenbereiche Lebensmittel und Allgemeine Diskussion sind nicht berücksichtigt, da sich in diesen Bereichen nur 4 bzw. 3 erfahrungsbezogene Beiträge finden.

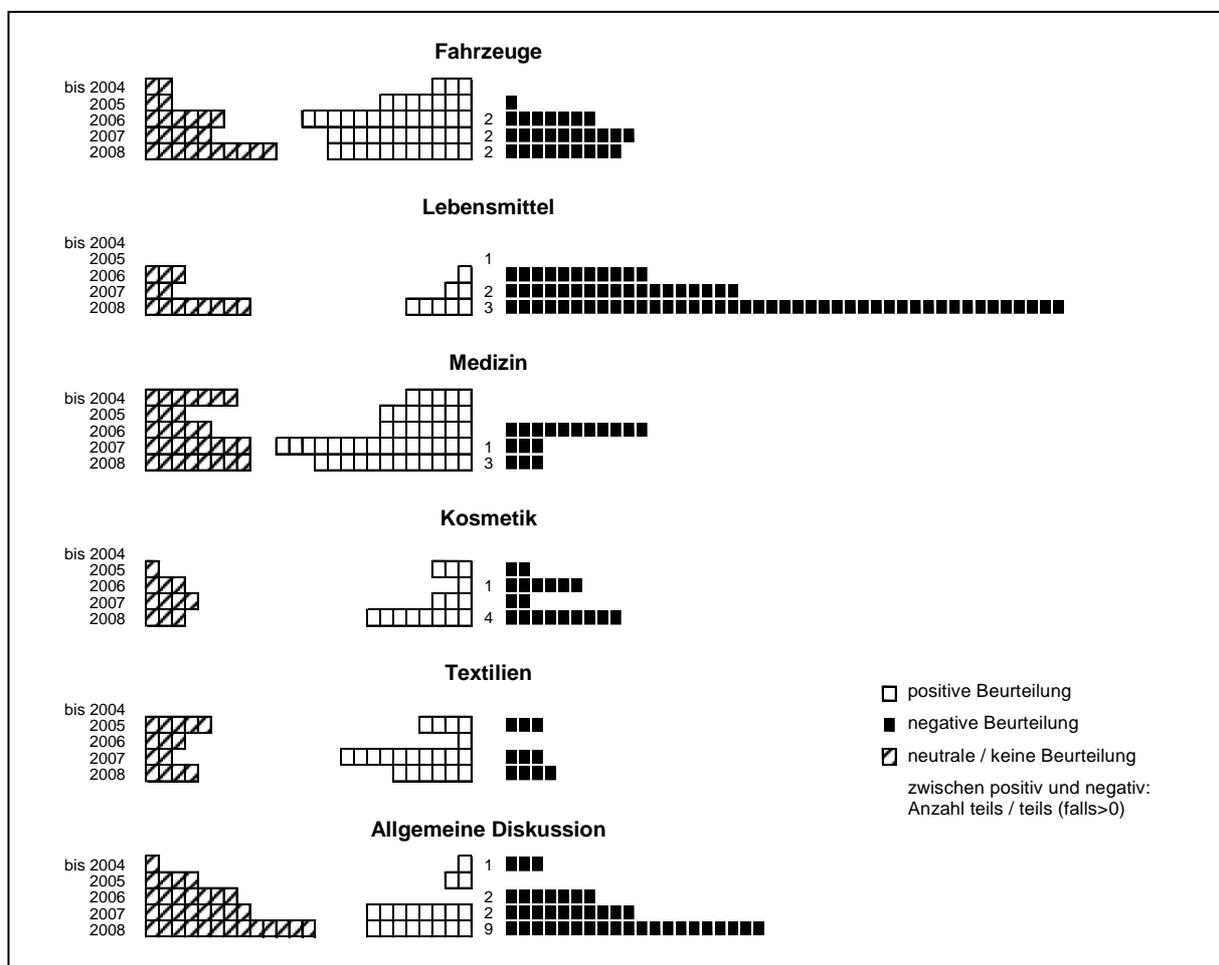
4.2.4 Bewertung im Zeitverlauf

Bereits der Sampleüberblick und die bisherigen Ergebnisse haben deutlich gemacht, dass der Veröffentlichungszeitpunkt der Beiträge eine Rolle spielt. In Anbetracht der Entwicklung der Nanotechnologie ist nicht erstaunlich, dass sich auch die Wahrnehmung im Onlinediskurs im Zeitverlauf wandelt. Daher soll die Beurteilung der Nanotechnologie in den Beiträgen im zeitlichen Verlauf untersucht werden (siehe Abb. 8). Auch bei dieser Betrachtung wird

nach den Themenbereichen differenziert, um ein aufgrund der Samplezusammenstellung verzerrtes Bild zu vermeiden.

Betrachten wir zunächst diejenigen Beiträge, die keine klare Beurteilung (grau schraffiert auf der linken Seite der Grafik) oder eine zum Teil positive, zum Teil negative Beurteilung erkennen lassen (Zahlenwerte in der mittleren Spalte der Grafik). Ist deren Anteil an den Beiträgen im jeweiligen Zeitraum und Themenbereich gering, so deutet dies eine stärker polarisierte Debatte an. Ist ihr Anteil hoch, so sind die Meinungen weniger klar in pro oder contra Nanotechnologie aufgeteilt. In den Themenbereichen Fahrzeuge, Lebensmittel und Allgemeine Diskussion scheint die Zahl der Beiträge ohne klar positive oder negative Beurteilung zwar zuzunehmen, doch dieser Eindruck bestätigt sich nicht, wenn man den allgemeinen Anstieg der Beitragszahlen in diesen Bereichen berücksichtigt. Lediglich in den Bereichen Lebensmittel und Textilien ist in den letzten beiden Jahren ein leicht unterdurchschnittlicher Anteil an Beiträgen ohne klare Wertung festzustellen, was eine leichte Polarisierung der Diskussion in diesen Bereichen andeutet.

Abb. 8: Beurteilung der Nanotechnologie im Zeitverlauf, gruppiert nach Themenbereichen



Erläuterung: Abgebildet sind die absoluten Häufigkeiten der Beiträge mit entsprechender Beurteilung der Nanotechnologie. Jedes Kästchen entspricht dabei einem Beitrag. Die Beiträge mit neutraler Beurteilung bzw. ohne klare Beurteilung sind links gesondert dargestellt. Die Häufigkeit der Beiträge mit gemischter Beurteilung (teils / teils) ist als Zahlenwert zwischen den Beiträgen mit positiven und negativen Beurteilungen angegeben. Der zeitliche Verlauf umfasst für jeden Themenbereich die Jahre 2001–2004 als Veröffentlichungszeitpunkt der Beiträge in der ersten Zeile, sowie in den folgenden vier Zeilen die Jahre 2005 bis 2008.

Die Verteilung zwischen positiven und negativen Beurteilungen dagegen kann Aufschluss über relative Verschiebungen der Wahrnehmung der Nanotechnologie in den unterschiedli-

chen Themenbereichen geben. Die bereits dargestellten Ergebnisse (siehe Abschnitt 4.2.1) lassen sich so gegebenenfalls noch verfeinern. Allerdings zeigen sich in drei der sechs Themenbereiche kaum Veränderungen hinsichtlich der Beurteilung der Nanotechnologie (auch hier bei Berücksichtigung der Veränderungen in den Themenbereichen insgesamt).

Im Bereich Lebensmittel hält sich über die Jahre eine eher negative Beurteilung. Im Bereich Medizin bleibt umgekehrt eine überwiegend positive Beurteilung bestehen. Lediglich im Jahr 2006 kommt es zu überraschend vielen negativen Beurteilungen. Von diesen 11 Beiträgen stammen jedoch sieben aus ein und demselben Forum und sind offenbar Teil einer Kampagne gegen angebliche Scharlatanerie in der Medizin, wozu die Autoren auch unterschiedliche Nanoanwendungen (Nanosilizium, Nanopartikelanalysen) zählen. Im Bereich Kosmetik schließlich halten sich positive und negative Beurteilungen von 2005 bis 2008 in etwa die Waage – bei leichtem Übergewicht von negativen Beurteilungen. Auch hier gibt es im Jahr 2006 eine Ausnahme mit überdurchschnittlich vielen negativen Beiträgen. Dieser könnte durch verstärkte Medienberichterstattung über Nanotechnologie in der Kosmetik ausgelöst worden sein (insbesondere durch die Zeitschrift Ökotest). Die Berichterstattung war dabei nicht negativ geprägt, hat aber offenbar eine Sensibilisierung der Verbraucher für mögliche Gefahren der Nanotechnologie bewirkt.

In den Themenbereichen Textilien und Allgemeine Diskussion lässt sich keine klare Tendenz erkennen. Die jeweiligen Anteile positiver und negativer Beurteilungen weichen mal mehr, mal weniger von einer insgesamt eher positiven (Textilien) bzw. eher negativen (Allgemeine Diskussion) Bewertung ab. Allerdings fällt auf, dass in beiden Fällen im Jahr 2008 eher die negativen Beurteilungen im Vergleich zu den Jahren zuvor leicht überproportional vertreten waren.

Auch im Bereich Fahrzeuge liegen die eher negativen Beurteilungen im Jahr 2008 über dem Durchschnitt. Dies ist jedoch kein Sonderfall, sondern verweist auf eine Tendenz zunehmend negativer Wahrnehmung der Nanotechnologie im Fahrzeugbereich, die sich über den gesamten Beobachtungszeitraum zieht. Vom Jahr 2005 an nimmt der Anteil eher positiver Beurteilungen ab (von 70% auf 34%), Beiträge mit eher negativer Beurteilung kommen in den Jahren 2001 bis 2004 gar nicht vor, sind ab 2007 jedoch überproportional vertreten.

Tab. 11: Beurteilungen im Zeitverlauf über alle Themenbereiche hinweg

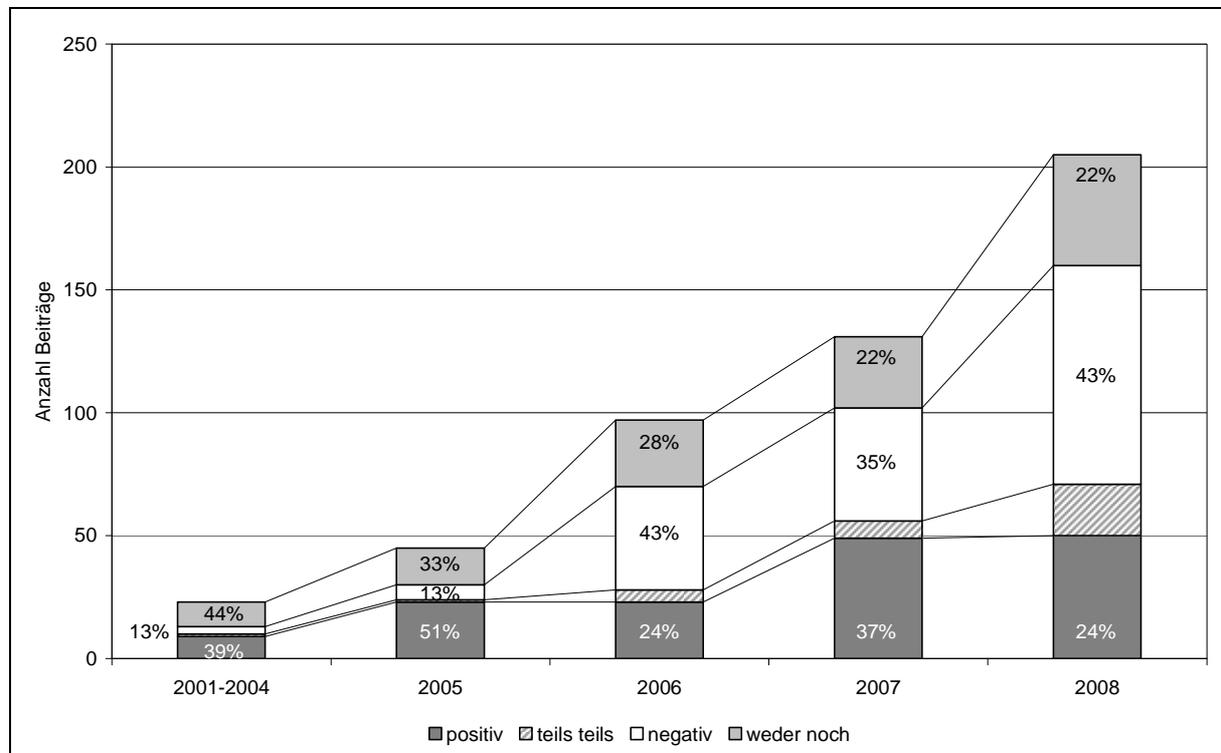
Zeitraum	erfasste Beiträge	Beurteilung der Nanotechnologie ...			
		positiv (%)	negativ (%)	teils teils (%)	neutral/weder noch (%)
2001-2004	23	39	13	4	44
2005	45	51	13	2	33
2006	97	24	43	5	28
2007	131	37	35	5	22
2008	205	24	43	10	22
Gesamt	501	31	37	7	25

Erläuterung: Prozentangaben gerundet; Drei Beiträge wurden aus der Analyse ausgeschlossen, weil sich kein Veröffentlichungsdatum feststellen liess; die Übersicht berücksichtigt nicht evt. Verzerrungen durch die Zusammenstellung des Samples nach Themenbereichen.

Insgesamt zeigt sich, dass die Beiträge aus den frühen Jahren des Beobachtungszeitraums (bis einschließlich 2005) die Nanotechnologie positiver beurteilen als dies in den Jahren 2006 bis 2008 der Fall ist. Vor allem die Jahre 2006 und 2008 fallen in einigen Themenbereichen besonders negativ aus, in diesen Jahren finden sich im Sample jeweils mehr negative als positive Bewertungen. Im Vergleich zu den jeweiligen Durchschnittswerten liegen die Anteile positiver Beurteilungen in den Jahren 2001 bis 2005 sowie 2007 über dem Durchschnitt, negative Beurteilungen sind in den Jahren 2006 und 2008 überdurchschnittlich vertreten (siehe Tab. 11). Bei globaler Betrachtung scheinen außerdem die Beiträge ohne klare Beurteilung in ihrem relativen Anteil zurückzugehen. Die Differenzierung nach Themenberei-

chen hat jedoch gezeigt, dass dies nur zum Teil der Fall ist und nicht als Hinweis auf eine Zunahme der Polarisierung der Diskussion insgesamt gewertet werden kann.

Abb. 9: Beurteilungen im Zeitverlauf über alle Themenbereiche hinweg



Erläuterung: Visualisierung der Beurteilung der Nanotechnologie in den erfassten Beiträgen im Zeitverlauf; vgl. Erläuterungen zu Tab. 11.

Die im Jahr 2006 anscheinend stärker in den USA als im betroffenen Deutschland selbst aufgeflammete Debatte über Vergiftungsfälle durch ein Haushaltshygieneprodukt mit dem Namen „Magic Nano“ (siehe auch Zimmer et al. 2008b und die Informationen zu den Aktivitäten des BfR in diesem Zusammenhang) haben sich auch in den untersuchten Onlinediskussionen niedergeschlagen. Nachdem am 29.3.06 erste Medienberichte zu Gesundheitsproblemen im Zusammenhang mit dem Spray „Magic Nano“ erschienen waren, befassten sich die aufgefundenen, schnell einsetzenden Onlinediskussionen zuerst rein um Gefahren durch „Chemie“ im Allgemeinen. Hier zeigte sich auch wieder die schnelle Reaktion in der diskursiven Netzöffentlichkeit auf massenmediale Berichte zu Risikothemen. Erst Mitte Juni 2006 aber rückte die Nanotechnologie in den Fokus von Onlinediskussionen, danach finden sich aber noch bis ins Jahr 2008 bei den Diskussionen um die Risiken der Nanotechnologie vereinzelte Verweise auf „Magic Nano“. Von der Gesamtheit der 16 näher untersuchten Onlinediskussionsbeiträge zu „Magic Nano“ enthält die Hälfte negative Beurteilungen der Nanotechnologie, es findet sich, auch in neuerer Zeit, kein Beitrag mit positiver Beurteilung, und in 10 der 16 Beiträge stehen Schäden und Risiken im Vordergrund.

4.2.5 Zwischenfazit

Mit der Untersuchung der Beurteilungen der Nanotechnologie kann ein erster Eindruck von der Wahrnehmung der Nanotechnologie im Onlinediskurs gewonnen werden, in etwa analog zur Frage in Bevölkerungsumfragen nach dem allgemeinen Gefühl gegenüber der Nanotechnologie. Mit der gebotenen Vorsicht lässt sich resümierend Folgendes festhalten:

- Die Beurteilung der Nanotechnologie ist in den vorwiegend produktbezogenen Themenbereichen Fahrzeuge, Textilien und Medizin überwiegend positiv, in den produktferneren Bereichen Lebensmittel und Allgemeine Diskussion überwiegend negativ. Im Bereich Kosmetik fällt die Beurteilung überwiegend negativ aus, soweit es um Sonnenschutzmittel geht, bei anderen Produkten dagegen überwiegend positiv.
- Insgesamt fällt die Beurteilung negativer aus als in gegenwärtigen Bevölkerungsumfragen für Deutschland, dies gilt auch innerhalb der einzelnen Produktgruppen, die im Onlinediskurs thematisiert werden.
- Immerhin ein Viertel der untersuchten Beiträge lässt keine klare Beurteilung erkennen. Dieser Anteil ist unter denjenigen Beiträgen geringer, die auf Meinungen oder auf Erfahrungen basieren. Es zeigen sich allerdings keine Anhaltspunkte für die Annahme, dass Erfahrungen zu einer positiven Beurteilung führen, sie korrelieren lediglich mit einer entschiedeneren Beurteilung, die sowohl positiv als auch negativ ausfallen kann.
- Im Zeitverlauf zeigen sich keine klaren Tendenzen. Allerdings erweitert sich die Diskussion in den letzten Jahren vor allem um Beiträge in den Themenbereichen Allgemeine Diskussion, Lebensmittel und Kosmetik, in denen eine überwiegend negative Wahrnehmung der Nanotechnologie vorherrscht. Für Aussagen über die zukünftige Entwicklung des Diskurses erscheint die bisherige Entwicklung allerdings zu wenig einheitlich, sie wird sich nur durch weitere Studien (z. B. eine Folgeuntersuchung) klarer abschätzen lassen.

Zu der im Vergleich zum Forschungsstand negativeren Beurteilung der Nanotechnologie im Onlinediskurs ist einschränkend anzumerken, dass hierfür auch die Kommunikationsform der interaktiven Diskussion (im Übrigen ganz unabhängig vom Medium) eine Rolle spielen kann. So ist anzunehmen, dass Personen, die die Nanotechnologie als völlig unproblematisch wahrnehmen, in der Regel weniger motiviert sind, Zeit für eine Diskussion aufzuwenden als Personen, die sich über dieses neue Technologiefeld Sorgen machen oder mit einzelnen Produkten unzufrieden sind (vgl. dazu auch Ha 2002). Da es sich bei den letztgenannten Personengruppen um potenzielle Meinungsmacher und Multiplikatoren handelt, verdient der Befund gleichwohl Beachtung.

Ebenfalls zu beachten ist die ungleiche Repräsentation der Themenbereiche im Sample im Vergleich zu den Ergebnissen der Recherche zur Nano-Netzöffentlichkeit. Während man z. B. für den Fahrzeugbereich mehrere hundert Beiträge findet, waren 100 Beiträge für den Bereich Lebensmittel schwierig zu finden und für den Textilbereich waren dies nicht einmal 50 Beiträge. Bedenkt man zudem, dass bei einer Einbeziehung von Nanoprodukten in dem eher fortschrittsoptimistischen und technophilen Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien die Zahl der aufgefundenen positiven Bewertungen noch höher gelegen hätte, wird deutlich, dass die Gesamtzahlen zur allgemeinen Einschätzung der Nanotechnologie nicht als Aussagen über den gesamten Onlinediskurs interpretiert werden dürfen: Ohne die differenzierte Gewichtung nach Anwendungsbereichen hätte allein die große Zahl der auffindbaren Beiträge im Fahrzeugbereich die Waagschale erheblich zugunsten der positiven Beiträge geändert.

Aus zweierlei Gründen sind aber die quantitativen Ergebnisse der nach Anwendungsbereichen differenzierten Inhaltsanalyse ernst zu nehmen: Zum einen sind die eher negativen Bewertungen (mit jeweils mindestens ca. einem Fünftel aller Beiträge) auch in den vieldiskutierten Anwendungsbereichen nicht unerheblich, und sie sind im Bereich der allgemeinen, über Spezialdiskurse hinausgehenden Diskussion über Nanotechnologie deutlich zahlreicher als die positiven Beiträge. Zum anderen konnte durch die differenzierte Gewichtung gezeigt werden, dass in zwei entstehenden, bisher noch kleinen Spezialdiskursen zu bestimmten Anwendungsbereichen (Kosmetik, insbesondere Sonnencremes, sowie Lebensmittel) ein erhebliches Maß an Skepsis festzustellen ist.

4.3 Chancen und Risiken der Nanotechnologie und Wahrnehmung der Nützlichkeit

Neben der Gesamtbeurteilung der Nanotechnologie interessiert in der vorliegenden Studie vor allem, wie die Chancen und Risiken, aber auch die Nützlichkeit bzw. Schädlichkeit der Nanotechnologie im Onlinediskurs wahrgenommen wird. Wie bereits erläutert wurden die zwei Dimensionen mittels eines Instruments im Stil einer Kreuztabelle erhoben (siehe oben Abb. 2). Die Nutzendimension erfasst dabei konkrete und zeitlich aktuelle Erfahrungen bzw. Erwartungen (positiver wie negativer Art), die Risikodimension dagegen abstrakte, in der Zukunft zu realisierende Hoffnungen und Befürchtungen.

4.3.1 Allgemeine Wahrnehmung von Chancen, Risiken, Nutzen und Schaden

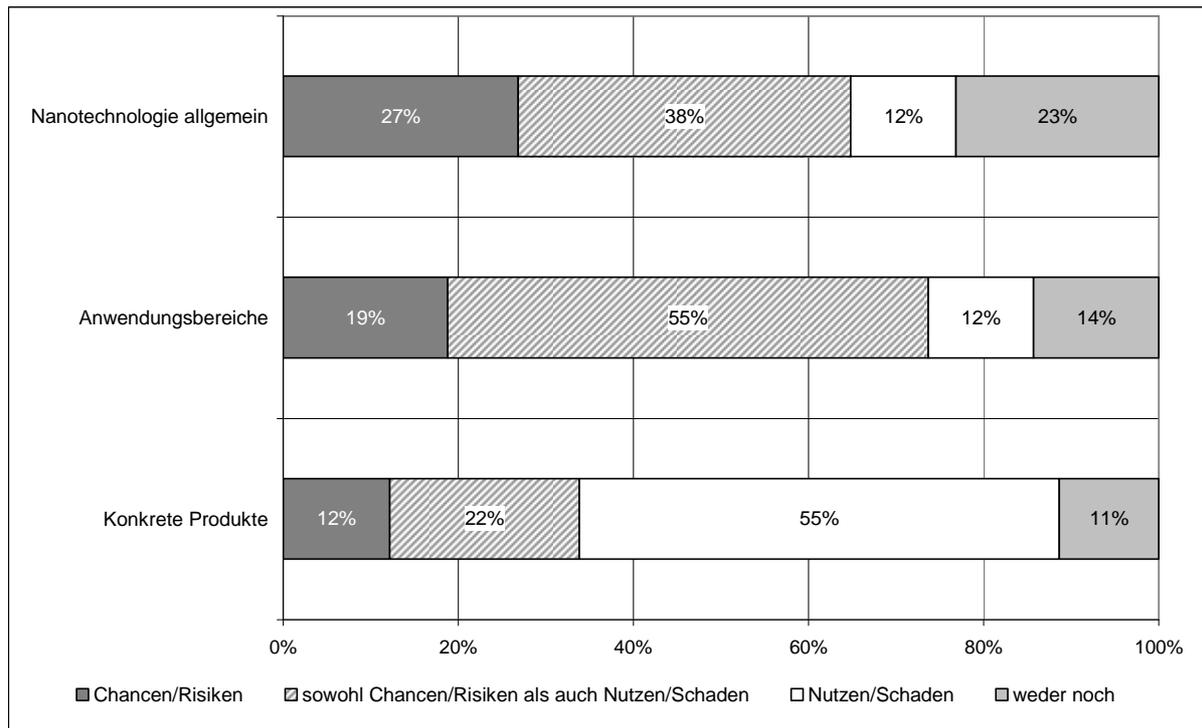
Betrachtet man die Gesamtheit der untersuchten Onlinediskussionsbeiträge, so stellt man fest, dass lediglich etwa die Hälfte der Beiträge überhaupt Chancen oder Risiken der Nanotechnologie thematisiert: Dagegen wird in mehr als zwei Dritteln der Beiträge über Nutzen oder Schaden in Zusammenhang mit Nanotechnologie gesprochen (siehe Tab. 12). Eine stärkere Zuschreibung von Chancen bzw. Risiken findet sich dabei in den Bereichen Medizin, Allgemeiner Diskussion sowie Lebensmitteln. Die Bereiche Fahrzeuge und Textilien sind durch vorwiegend nutzenbezogene Beiträge bestimmt, der Bereich Kosmetik nimmt eine Mittelposition ein, wobei die Nutzen-/Schadenwahrnehmungen deutlich überwiegen. Interessant ist außerdem, dass sich im Bereich Allgemeine Diskussion mehr als ein Viertel der Beiträge überhaupt nicht mit Chancen, Risiken, Nutzen oder Schaden der Nanotechnologie befassen. Offenbar findet hier zu einem nicht unerheblichen Teil eine weitgehend wertfrei gehaltene Diskussion statt, die in den anderen Themenbereichen einen deutlich geringeren Stellenwert hat.

Tab. 12: Chancen- und Risiken- sowie Nutzen- und Schadenswahrnehmungen

Themenbereich	erhobene Beiträge	Mit der Nanotechnologie verbunden werden ...			
		Chancen/Risiken (%)	Nutzen/Schaden (%)	sowohl als auch (%)	weder noch (%)
Medizin	100	27	19	46	8
Allg. Diskussion	106	23	14	38	25
Lebensmittel	100	22	10	55	13
Kosmetik	50	16	38	30	16
Textilien	45	9	62	13	16
Fahrzeuge	103	1	80	9	11
Gesamt	504	17	34	34	15

Erläuterung: Anteil der Beiträge im jeweiligen Themenbereich, die die Nanotechnologie allein auf Chancen bzw. Risiken, Nutzen bzw. Schaden, sowohl Chancendimension als auch Nutzendimension oder aber keine der beiden Dimensionen beziehen; für die Spalte „Chancen/Risiken“ wurden die Kategorien 6 und 7 aus Abb. 2 zusammengefasst, für die Spalte „Nutzen/Schaden“ die Kategorien 4 und 5, für die Spalte „sowohl als auch“ die Kategorien 1, 2 und 3 und für die Spalte „weder noch“ die Kategorie 8; Prozentangaben gerundet; Sortierung entsprechend des Anteils von Beiträgen, die Nanotechnologie mit Chancen/Risiken verbinden.

Diese Ergebnisse zeigen, dass sich innerhalb des Onlinediskurses ein Chancen/Risiken-Diskurs und ein Nutzen/Nichtnutzen-Diskurs unterscheiden lassen, die sich noch dazu deutlich auf unterschiedliche Themenbereiche verteilen. Die Vermutung liegt nahe, dass dies mit dem unterschiedlichen Anteil produktbezogener Beiträge in den Themenbereichen zu tun hat. Der Anteil von Nutzen- bzw. Schadenzuweisungen bei Beiträgen, die konkrete Produkte behandeln, liegt mit Abstand am höchsten (siehe Abb. 10).

Abb. 10: Chancen-/Risiken- bzw. Nutzen-/Schadenwahrnehmung nach Reichweite der Beiträge

Erläuterung: Die Berechnung der Werte erfolgte analog zu Tab. 12; Prozentangaben gerundet; Sortierung entsprechend des Anteils von Beiträgen, die Nanotechnologie mit Chancen/Risiken verbinden.

Chancen oder Risiken spielen hier nur eine untergeordnete Rolle, sie werden in 34% der Beiträge zugeschrieben. Wenn es dagegen um ganze Anwendungsbereiche geht oder wenn die Nanotechnologie insgesamt diskutiert wird, werden Chancen oder Risiken der Nanotechnologie besonders häufig zugeschrieben (in 74 bzw. 65% der Beiträge). Der Bezug auf die Nutzendimension ist dabei in Beiträgen zur Nanotechnologie allgemein am seltensten anzutreffen, dort aber immer noch bei 50% der Beiträge. Der höchste Anteil an Beiträgen, die weder auf die Chancen- noch auf die Nutzendimension Bezug nehmen, findet sich unter Beiträgen, die die Nanotechnologie insgesamt diskutieren (er liegt bei 23%).

4.3.2 Chancen- und Risikenwahrnehmung

Der Chancen/Risiken-Diskurs, der vor allem in den Bereichen Allgemeine Diskussion, Medizin, Lebensmittel und Kosmetik geführt wird, lässt sich durch genauere Betrachtung der Chancen- und Risikenwahrnehmung noch differenzieren (vgl. Tab. 13). Allein im medizinischen Bereich werden der Nanotechnologie mehrheitlich Chancen zugeschrieben, in den anderen Bereichen überwiegen die Risikenzuschreibungen. Die Bereiche Medizin und Lebensmittel stehen sich dabei geradezu spiegelbildlich gegenüber, was die jeweiligen Anteile von Beiträgen angeht, die der Nanotechnologie Chancen bzw. Risiken zuschreiben. Die Bereiche Allgemeine Diskussion und Kosmetik sind beide als tendenziell risikozentriert zu charakterisieren. In diesen Bereichen sind allerdings nur zwischen 56 und 60% der Beiträge überhaupt auf Chancen oder Risiken bezogen (im Unterschied zu jeweils etwa 75% in den Bereichen Medizin und Lebensmittel). In den Bereichen Textilien und Fahrzeuge wiederum weisen nur ein geringer Teil der Beiträge Zuweisungen von Chancen oder Risiken auf (20 bzw. 9%), wie erwähnt steht hier die Orientierung an der Nützlichkeit der Nanotechnologie im Vordergrund.

Ein weiterer Aspekt des Chancen/Risiken-Diskurses ist die Tatsache, dass die Zahl der Beiträge, die sowohl Chancen als auch Risiken zuschreiben, über alle Themenbereiche hinweg sehr gering ist (maximal 13%). Dabei mag sicher eine Rolle spielen, dass Beiträge in Onlinediskussionen (wie in Diskussionen allgemein) in gebotener Kürze formuliert werden und die Teilnehmer auf längere Ausführungen, insbesondere zum Für und Wider (der Nanotechnologie oder eines einzelnen Produkts), verzichten. Dennoch deutet der hohe Anteil von Beiträgen, die der Nanotechnologie klar Chancen oder Risiken zuschreiben, auf eine Polarisierung des Chancen/Risikodiskurses in Onlinediskussionen hin.

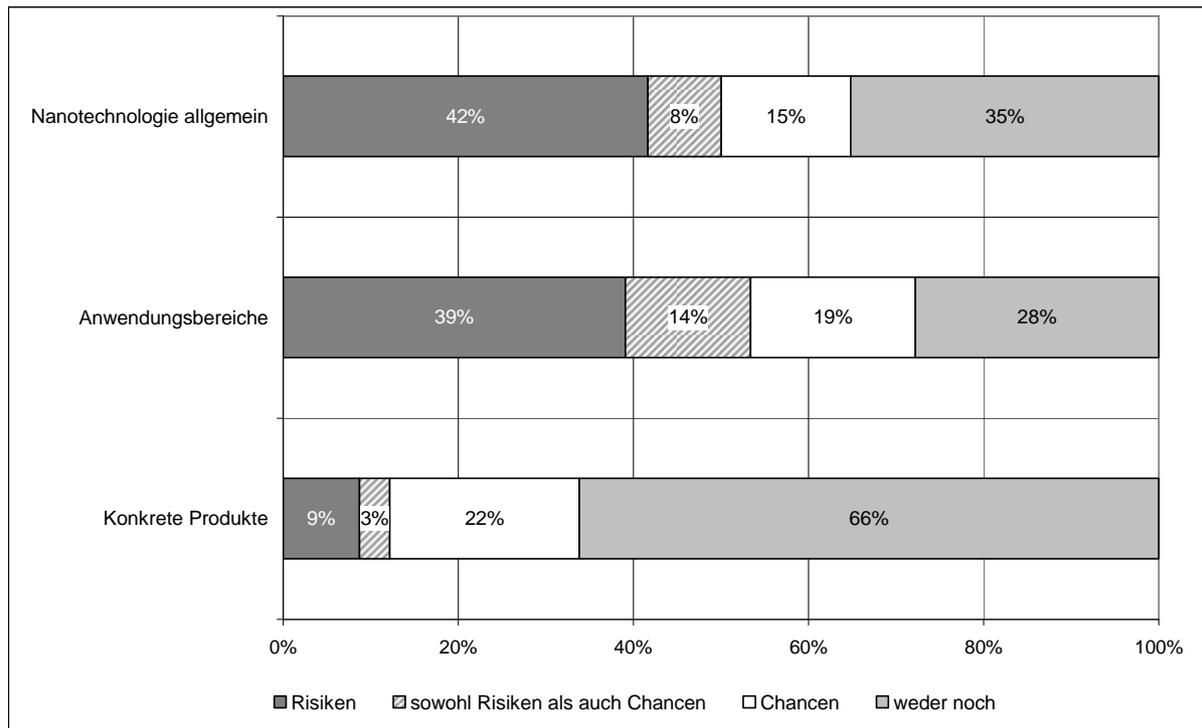
Tab. 13: Chancen- und Risikenwahrnehmung nach Themenbereichen

Themenbereich	erhobene Beiträge	Mit der Nanotechnologie verbunden werden ...			
		Risiken (%)	Chancen (%)	sowohl als auch (%)	weder noch (%)
Medizin	100	6	57	10	27
Lebensmittel	100	55	7	13	25
Allg. Diskussion	106	36	15	9	40
Kosmetik	50	32	10	4	54
Textilien	45	4	16	2	78
Fahrzeuge	103	3	6	1	93
Gesamt	504	19	24	7	49

Erläuterung: Anteil der Beiträge im jeweiligen Themenbereich, die der Nanotechnologie allein Chancen bzw. Risiken zuweisen oder sowohl Chancen als auch Risiken bzw. weder Chancen noch Risiken; Prozentangaben gerundet; Sortierung entsprechend der jeweils vorherrschenden Wahrnehmung der Nanotechnologie: primär chancenbezogen in der Medizin, primär risikenbezogen bei Lebensmitteln, risikobezogen bis gar nicht auf Chancen und Risiken bezogen in der Allgemeinen Diskussion und Kosmetik, nicht auf Chancen bzw. Risiken bezogen bei Textilien und Fahrzeugen.

Bedenkt man außerdem, dass die Risikozuweisungen schwerpunktmäßig in jüngerer Zeit veröffentlicht wurden – seit 2006 liegt der Anteil der Risikozuschreibungen jeweils höher als der der Chancenzuschreibungen und ist stetig wachsend –, dann sollten die Anzeichen für die Existenz eines hinsichtlich Chancen und Risiken polarisierten Onlinediskurses als relevant erachtet werden: Selbst wenn es sich vor allem um einen Effekt der Besonderheiten der Onlinediskussionen handeln sollte, so wäre eine breite und polarisierte Debatte im Internet doch für die Risikowahrnehmung der Nanotechnologie in der Bevölkerung relevant. Die Analyse der sprachlichen Bilder und Argumentationsmuster (vgl. Kap. 4.2 und 4.3) zeigt allerdings auch, dass sowohl die Risikowahrnehmung als auch die Skepsis gegenüber der Nanotechnologie in erheblichem Maß mit dem wahrgenommenen hohen Maß von Verbraucher- und Expertenunwissen über die Gefahrenpotenziale der Nanotechnologie zusammenhängen. Hier könnten eine verstärkte Risikoforschung und entsprechende Risikokommunikation die Wahrnehmung der Nanotechnologie verändern und womöglich auch deren Ablehnung reduzieren.

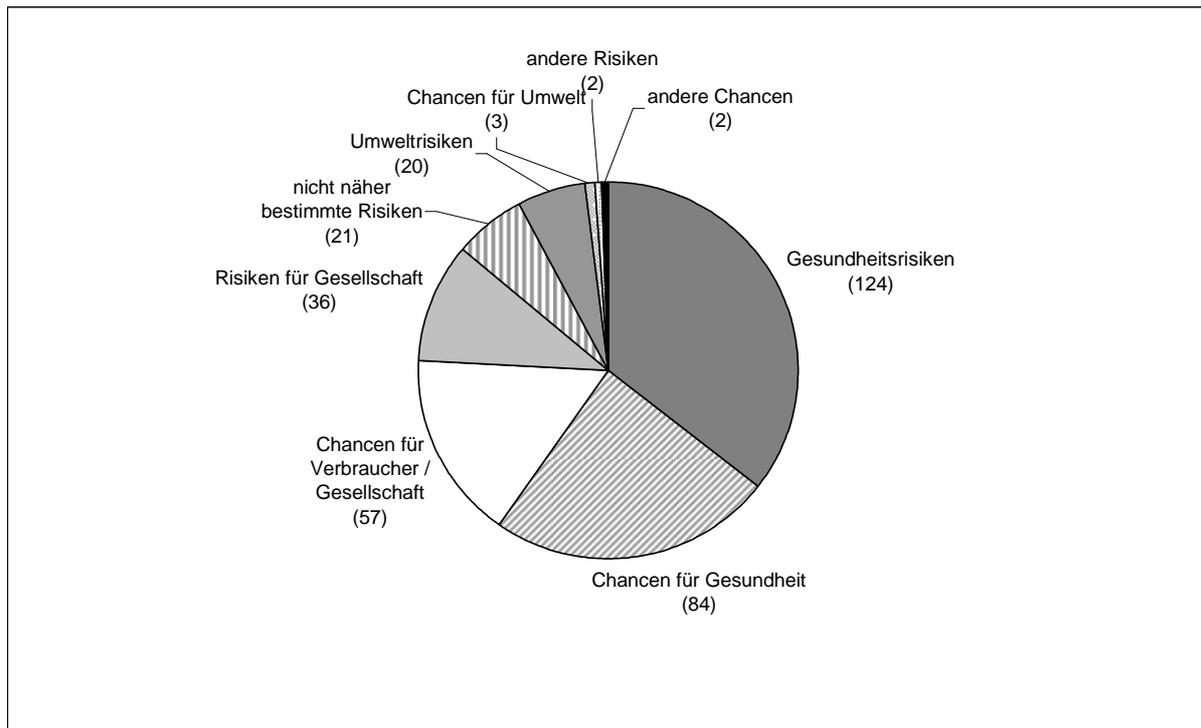
Wie bereits für die allgemeine Beurteilung der Nanotechnologie stellt sich auch für die Zuschreibung von Chancen und Risiken die Frage, wie diese sich nach dem jeweiligen Gegenstand der Beiträge unterscheidet (codiert als Reichweite). Wie aufgrund der bereits festgestellten Differenzierung des Diskurses erwartet werden kann, nehmen vor allem Beiträge zu Anwendungsbereichen und zur Nanotechnologie allgemein Zuschreibungen von Chancen und Risiken vor (in insgesamt 77 bzw. 65% der Beiträge), in deutlich geringerem Maß dagegen Beiträge, die sich mit konkreten Nanoprodukten befassen. Die Risikowahrnehmung ist am stärksten ausgeprägt, wenn es um Nanotechnologie allgemein geht. Etwas geringer ist der Anteil bei den Anwendungsbereichen. Chancen werden dagegen mehrheitlich wahrgenommen, wenn es um konkrete Produkte geht. Hier ist die Diskussion am stärksten polarisiert mit nur drei Prozent der Beiträge, die der Nanotechnologie sowohl Chancen als auch Risiken zuschreiben. Offenbar werden Risiken der Technologie umso stärker wahrgenommen, je abstrakter, aber auch allgemeiner sie diskutiert wird. In Bezug auf konkrete Produkte geht es dagegen eher um die Chancen der Technologie, noch stärker allerdings um ganz andere Aspekte jenseits der Frage von Chancen oder Risiken.

Abb. 11: Chancen- und Risikenwahrnehmung nach Reichweite der Beiträge

Erläuterung: Anteil der Beiträge mit der jeweiligen Reichweite, die der Nanotechnologie allein Chancen, allein Risiken, sowohl Chancen als auch Risiken oder aber weder Chancen noch Risiken zuschreiben. Prozentangaben gerundet; Sortierung entsprechend des Anteils von Beiträgen, die Nanotechnologie mit Risiken verbinden.

Betrachtet man genauer, welche Art von Chancen und Risiken der Nanotechnologie im Onlinediskurs zugeschrieben werden (siehe Abb. 12), so stehen gesundheitliche Aspekte deutlich im Vordergrund, sie werden in insgesamt 196 Beiträgen thematisiert (darunter 12 Doppelnennungen). Dabei überwiegen Beiträge mit gesundheitlichen Risiken deutlich gegenüber Beiträgen zu Chancen für die Gesundheit. Bei den Chancen und Risiken für die Gesellschaft sind die Chancen dagegen häufiger vertreten, wobei anzumerken ist, dass hier auch Chancen für die Verbraucher als Gruppe mit erfasst wurden. Überraschend ist, dass die vor allem im politischen Diskurs stark betonten Umweltaspekte (vgl. z. B. NanoKommission 2008) keine größere Rolle spielen. Wenn sie überhaupt auftauchen, dann nur als Umweltrisiken, wobei selbst nicht näher bestimmte Risiken etwas häufiger zugeschrieben werden. Chancen für die Umwelt sind ein ähnlich marginales Thema wie nanofuturistische Heils- und Schreckensvisionen. Ebenfalls überraschend ist, dass viele Beiträge der Nanotechnologie mehrere Risiken oder Chancen oder auch Chancen und Risiken zugleich zuschreiben (ca. 13% der Beiträge).

Betrachtet man die detaillierte Beschreibung der zugeschriebenen Chancen und Risiken mit den Nennungen konkreter Produkte und Anwendungsbereiche gemeinsam, so lässt sich klarer erkennen, welchen Produktbereichen welche Chancen bzw. Risiken zugeschrieben werden (siehe Tab. 14). So werden die Umweltrisiken nicht etwa mit Sonnencremes oder Oberflächenbehandlungen verbunden, sondern ausschließlich mit Lebensmitteln bzw. -verpackungen. Dies dürfte der Tatsache geschuldet sein, dass Nanoprodukte im Lebensmittelbereich besonders häufig mit mehrfachen Risiken verbunden werden – 6 der 27 Beiträge schreiben zwei unterschiedliche Risikoarten zu, ein Beitrag sogar drei.

Abb. 12: Wahrgenommene Chancen und Risiken im Detail

Erläuterung: Absolute Häufigkeiten der Zuschreibung bestimmter Chancen und Risiken, Anteile bezogen auf die Gesamtzahl der Nennungen (Mehrfachnennungen bei 67 Beiträgen).

Neben Lebensmitteln und Lebensmittelverpackungen werden auch Kosmetika und Nahrungsergänzungsmitteln mehr Risiken als Chancen zugeschrieben, wobei letztere kaum unter Risiko- bzw. Chancenaspekten wahrgenommen werden, sondern unter dem Nutzenaspekt (s. unten). Bei den Sonnenschutzmitteln überrascht, dass ihnen nur in einem Beitrag Chancen in Bezug auf Gesundheit zugeschrieben werden, wohl aber mehrfach gesundheitliche Risiken. Hier besteht offenbar eine deutlich risikobezogene Wahrnehmung, die besonders vor dem Hintergrund beachtenswert ist, dass Nanopartikel bereits seit einiger Zeit in vielen Sonnenschutzmitteln eingesetzt werden.

Ein Übergewicht von Chancenzuschreibungen gibt es dagegen bei Produkten zur Oberflächenbehandlung, bei sonstigen Anwendungen in Textilien sowie besonders ausgeprägt im medizinischen Anwendungsbereich und hier vor allem in Bezug auf Krebstherapien. Für die Nanoprodukte zur Oberflächenbehandlung und im Textilbereich gilt, dass den Beiträgen mit Chancenzuschreibungen (meist Chancen für „den Verbraucher“) eine nicht geringe Zahl von Beiträgen gegenübersteht, die auf die Risiken dieser Produkte hinweisen (insbesondere Gesundheitsrisiken durch Nanopartikel). Allerdings ist zu beachten, dass Produkte dieser Kategorien nur zu einem sehr geringen Anteil unter Chancen- bzw. Risikoaspekten wahrgenommen werden (87 bzw. 80% der Beiträge beziehen sich nicht auf Chancen oder Risiken).

Dagegen stehen bei den medizinischen Produkten und Anwendungen die Chancen für die Gesundheit deutlich im Vordergrund und überwiegen mit Abstand die zugeschriebenen Risiken. Allerdings werden bei den seriösen medizinischen Anwendungen auch in sechs Beiträgen Risiken zugeschrieben, insbesondere gesundheitliche Risiken.

Tab. 14: Wahrgenommene Chancen und Risiken bei ausgewählten Nanoprodukten

Produkt	erhobene Beiträge	Mit der Nanotechnologie verbunden werden ...								
		Umweltrisiken	Risiken für Gesundheit	Risiken für Gesellschaft	andere Risiken	Chancen für Umwelt	Chancen für Gesundheit	Chancen für Gesch.-Verbr.	andere Chancen	weder Risiken noch Chancen)*
Nahrungsergänzungsmittel, „Wundermittel“	9		1							8
Sonnencremes	16		10		2		1	1		4
Lebensmittel	27	4	13	4	4	1	1	8		7
Lebensmittelverpackungen	5	2	4	1				2		0
sonst. Kosmetika	27		3		1		2	1		21
Oberflächenbehandlung (Fahrzeuge/Textilien)	134		6	1			1	11		117
sonst. Anwendungen in Textilien	15			1				2		12
sonst. seriöse medizinische Anwendungen	40		4	1	1		29			11
Krebstherapien	37		2		1		30			6

Erläuterung: Angegeben sind jeweils die absolute Häufigkeit der Zuschreibungen von Risiken bzw. Chancen in Beiträgen, die Produkte der jeweiligen Kategorie thematisieren; Mehrfachnennungen sowohl bei den Produkten als auch bei den Risiko- und Chancenarten möglich; zur Erleichterung der Übersicht wurden Zellen mit einer Null leer gelassen; Sortierung entsprechend des Verhältnisses von Risiko- und Chancenzuschreibungen insgesamt;)* in der letzten Spalte ist nicht die Zahl der Nennungen der jeweiligen Produktkategorie, sondern die Zahl der Beiträge angegeben, die weder Chancen noch Risiken zuschreiben.

Für die Bewertung der Ergebnisse zum Chancen/Risikendiskurs ist es aufschlussreich, den Zusammenhang zwischen der Zuschreibung von Chancen oder Risiken und der Beurteilung der Nanotechnologie näher zu betrachten. Dazu wurden die jeweiligen Kategorien in einer Kreuztabelle gegenübergestellt (siehe Abb. 13). Dabei zeigt sich ein klarer Zusammenhang von Chancen-Risiken-Zuschreibung und Bewertung, der auch statistisch signifikant ist (Cramers $V=0,69$; 1%iges Signifikanzniveau). Chancenzuschreibungen sind mit positiven Wertungen verbunden, Risikozuschreibungen mit negativen. Allerdings ist der Zusammenhang bei den Risiken stärker ausgeprägt: In 83% aller Beiträge, die allein Risiken der Nanotechnologie ansprechen, wird diese negativ beurteilt, während nur 64% der Beiträge, die allein Chancen nennen, die Nanotechnologie positiv beurteilen. Dies kann als Hinweis darauf angesehen werden, dass in den hier untersuchten, insgesamt gesehen relativ verbraucher- und produktnahen Onlinediskussionen beim Diskurs über Risiken derzeit eine pauschale Ablehnung der Nanotechnologie dominiert, während beim Diskurs über Chancen eine Reserviertheit oder zumindest Distanz gegenüber der Technologie verbreitet bleibt.

Da sich zugleich zeigen lässt, dass in den Onlinediskussionen auf den Risikodiskurs in Massenmedien, Wissenschaft und organisierter Zivilgesellschaft in erheblichem Maß und oft mit nanotechnologiekritischer Richtung reagiert wird (vgl. Kap. 4.4.2), sind nicht unerhebliche Potenziale für einen Wandel in der Risikowahrnehmung der Nanotechnologie zu erwarten, die bisher in der Bevölkerung, soweit sie überhaupt bekannt ist, überwiegend positiv und ohne Fokus auf Risiken bewertet wird.

Abb. 13: Gegenüberstellung von Beurteilungen und Zuweisungen von Chancen und Risiken

positiv	63 (30)	7 (11)	2 (37)	83 (77)	155
teils/teils	6 (7)	11 (3)	9 (8)	9 (17)	35
negativ	3 (36)	16 (14)	100 (45)	68 (92)	187
neutral/ weder noch	26 (25)	3 (9)	9 (30)	89 (63)	127
<i>gesamt</i>	98	37	120	249	504
	Chancen	sowohl als auch	Risiken	weder noch	<i>gesamt</i>

Erläuterung: Beobachtete absolute Häufigkeiten, in Klammern die jeweils erwarteten Häufigkeiten. Graufärbung verdeutlicht die Stärke der Korrelation der jeweiligen Kategorien – bei einer mittleren Graufärbung entsprechen sich erwartet und beobachtete Häufigkeiten, weiße Felder deuten auf gegenüber einer gleichmäßigen Verteilung unterbesetzte Felder hin, schwarze auf überbesetzte.

Zwei Aspekte sind hier aber noch relativierend zu betonen: Erstens ist der Befund einer insgesamt stärker vertretenen Risikowahrnehmung vor dem Hintergrund zu sehen, dass die Themenbereiche in sehr unterschiedlicher Gewichtung im Sample repräsentiert sind, soweit man die Ergebnisse der Recherchen zur Nano-Netzöffentlichkeit (Kap. 1) zugrunde legt. Zweitens ist an den bereits erwähnten Umstand zu erinnern, dass der Chancen/Risiken-Diskurs nur in der Hälfte der untersuchten Onlinediskussionsbeiträge überhaupt eine Rolle spielt (vgl. Kap. 4.3.1). Die Unterschiede zwischen den verschiedenen anwendungs- und themenbezogenen Teildiskursen zur Nanotechnologie lassen sich erst erschließen, wenn neben der Chancen/Risikodimension auch die Nutzendimension einbezogen wird, was im folgenden Abschnitt geschieht.

4.3.3 Wahrnehmung unter dem Nutzenaspekt

Für die weitere Akzeptanz der Nanotechnologie dürfte es entscheidend sein, wie konkrete Nanoprodukte der ersten Generation von deren Nutzern eingeschätzt werden. Dies betrifft weniger das Thema Risiken, als vielmehr die Frage, ob die von der Nanotechnologie gebotenen Chancen überhaupt als ausreichend groß eingeschätzt werden, um ein Gegengewicht zu etwaigen neu auftauchenden Sorgen über ihre Risiken bilden zu können. Hier ist der Nutzenaspekt, insbesondere mit Blick auf konkrete aktuelle Nanoprodukte, von zentraler Bedeutung.

In diesem Zusammenhang ist von besonderem Interesse, dass bei den erfahrungsbasierten Beiträgen zu ungefähr 80% kein Bezug auf Chancen oder Risiken festzustellen ist. Das heißt, dass diejenigen, die in ihren Beiträgen von konkreten Erfahrungen mit Nanotechnologie und vor allem Nanoprodukten berichten, ein geringes Interesse haben, deren Zukunftsaussichten und speziell auch deren Risiken zu diskutieren. Dies gilt insbesondere für die produktnahen Diskussionen, vor allem zu Nanoprodukten im Fahrzeug- und Textilbereich (in

denen jeweils etwa die Hälfte der Beiträge erfahrungsbezogen ist, siehe oben Abschnitt 4.3.1). Eine weitere interessante Beobachtung ist, dass in diesen besonders erfahrungsbezogenen Bereichen die Wahrnehmung von Nutzen bzw. Nichtnutzen oder gar Schädlichkeit der Nanotechnologie oder von Nanoprodukten besonders eindeutig ist. Beiträgen aus diesen Bereichen fallen besonders selten unter die Kategorie „Zuschreibung von sowohl Nutzen als auch Schaden“ (siehe Tab. 15). Offenbar trägt die Erfahrung dazu bei, ein klares Urteil über die Produkte zu gewinnen, sei es nun positiv oder negativ.

Betrachtet man allein diejenigen Beiträge, in denen der Nützlichkeitsaspekt thematisiert wird, so ist zunächst festzustellen, dass diese insgesamt 68% aller untersuchten Onlinediskussionsbeiträge ausmachen. Von diesen sehen 47% einen Nutzen, 40% keinen Nutzen oder sogar schädliche Effekte, während 13% sowohl Nutzen als auch Schaden wahrnehmen. Der stärkste relative Anteil der Nutzenwahrnehmungen findet sich dabei im Bereich Medizin, hier stehen 52% der Beiträge mit Nutzenzuschreibungen 23% der Beiträge mit Schadenszuschreibungen gegenüber. Auch in den Bereichen Fahrzeuge, Textilien überwiegen die Nutzenzuschreibungen über die Zuschreibungen von Nichtnutzen bzw. Schädlichkeit. Der Bereich Kosmetik nimmt in Bezug auf Nutzen und Schadenszuschreibungen eine Mittelstellung ein, wohingegen in den Bereichen Allgemeine Diskussion und Lebensmittel die Zuschreibungen von Schädlichkeit dominieren.

Bei dieser Betrachtung ist allerdings die oben festgestellte Differenzierung des Diskurses zu berücksichtigen. Demnach sind nur die Bereiche Fahrzeuge und Textilien klar auf Nutzen bzw. Schaden ausgerichtet. Die Bereiche Medizin, Lebensmittel und Allgemeine Diskussion sind dagegen stärker auf Chancen (Medizin) bzw. Risiken (Allgemeine Diskussion, Lebensmittel) ausgerichtet, mit dem Kosmetikbereich als Mischbereich. In allen diesen letztgenannten Bereichen beziehen sich jeweils nur etwa zwei Drittel auf Fragen der Nützlichkeit, im Fall der Allgemeinen Diskussion sogar nur etwa die Hälfte der Beiträge. Insofern betrifft die Qualifizierung nach Nutzen- bzw. Schadenszuschreibungen jeweils nur einen Teil der Bereiche.

Tab. 15: Nutzen- und Schadenwahrnehmung nach Themenbereichen

Themenbereich	erhobene Beiträge	Mit der Nanotechnologie verbunden werden ...			
		Nutzen (%)	Schaden (%)	sowohl als auch (%)	weder noch (%)
Medizin	100	42	13	10	35
Fahrzeuge	103	60	27	1	12
Textilien	45	47	22	7	24
Kosmetik	50	32	28	8	32
Allg. Diskussion	106	13	27	11	48
Lebensmittel	100	6	44	15	35
Gesamt	504	32	27	9	32

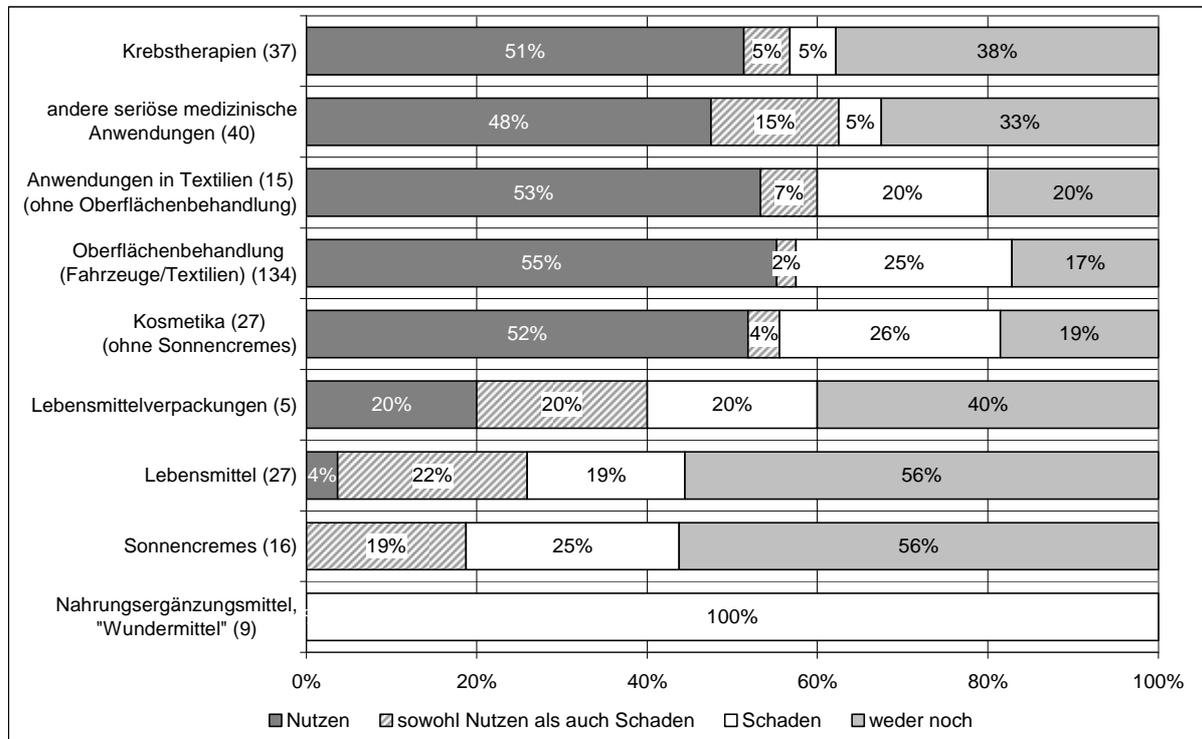
Erläuterung: Anteil der Beiträge im jeweiligen Themenbereich, die der Nanotechnologie allein Nutzen bzw. Schaden zuweisen oder sowohl Nutzen als auch Schaden bzw. weder Nutzen noch Schaden; Prozentangaben gerundet; Sortierung entsprechend des Verhältnisses von Nutzen- und Schadenszuschreibungen.

Betrachtet man einzelne Gruppen von Produkten und Verfahren gesondert (siehe Abb. 14), so lässt sich dieser allgemeine Befund noch weiter spezifizieren. Dabei werden erwartungsgemäß medizinische Anwendungen besonders einhellig als nützlich charakterisiert, ebenso Anwendungen bei Textilien, der Oberflächenbehandlung sowie in Kosmetika – allerdings nur, soweit es sich nicht um Sonnencremes handelt. Diese werden, ebenso wie Anwendungen in Lebensmitteln oder Lebensmittelverpackungen und Nahrungsergänzungsmittel bzw. die diversen „Wundermittel“ von einer Mehrzahl der Beiträge als nutzlos oder schädlich eingestuft, besonders einhellig ist diese Wahrnehmung bei letztgenannter Produktkategorie.

Aufschlußreich ist diese differenzierte Betrachtung zum einen, weil sie erlaubt, im Bereich Kosmetik genauer zwischen eher als nützlich wahrgenommenen Anwendungen, wie in Cremes oder auch Zahnpflegeprodukten, und eher als schädlich wahrgenommenen Anwendun-

gen wie in Sonnencremes (bei denen in den untersuchten Beiträgen die Furcht vor Nanopartikeln höher wiegt als der Zugewinn an Sonnenschutz, der sich durch diese erreichen lässt) zu unterscheiden.

Abb. 14: Bewertung unterschiedlicher Nanoprodukte bzw. -anwendungen nach Nutzen bzw. Schaden



Erläuterung: Abgebildet werden jeweils die Anteile von Beiträgen, die Nanoprodukten der entsprechenden Kategorie einen Nutzen, Schaden, sowohl Nutzen als auch Schaden bzw. weder Nutzen noch Schaden zuschreiben; Werte in Klammern: Anzahl der Beiträge mit Nennungen der entsprechenden Produktkategorie (Kategorien mit weniger als fünf Beiträgen wurden weggelassen); Mehrfachzuordnungen der Beiträge zu Produktkategorien möglich; Nahrungsergänzungsmittel wurden in solchen Fällen nicht zu Lebensmitteln gezählt, wenn die Autoren der Beiträge sie nicht als Lebensmittel, sondern als eigenständige Produktgruppe darstellten; Prozentangaben sind gerundet; an Hundert fehlende Prozent sind Beiträge, die allein Chancen bzw. Risiken zuschreiben; Sortierung nach dem Verhältnis von Nutzen- zu Schadenzuschreibungen.

Zum anderen wird deutlich, dass die Ablehnung der Nanotechnologie aufgrund von Produktbewertungen kein marginales Phänomen darstellt. Abgesehen von medizinischen Anwendungen der Nanotechnologie und pseudomedizinischen „Wundermitteln“ liegt der Anteil der Zuschreibungen von Nichtnutzen oder Schaden an den produktbezogenen Beiträgen jeweils zwischen etwa 20 und 25%, nur der Anteil der Nutzenszuschreibungen variiert. Auch wenn also bei Produkten im Fahrzeug- und Textilbereich die Zuschreibungen von Nutzen überwiegen mögen, so bleibt doch der Anteil von Beiträgen, die keinen Nutzen oder sogar schädliche Effekte sehen, vergleichbar zu Produktgruppen wie Nanolebensmitteln oder Sonnencremes, die eher kritisch gesehen werden. In dieses Bild fügt sich auch die im Zuge der Recherchen gemachte Beobachtung, dass in vielen fahrzeugbezogenen Onlineforen Diskussionen zwischen Nano-Befürwortern und Nano-Gegnern stattfinden. Dabei stehen zuweilen begeisterte Nutzer von Nano-Scheibenversiegelungen gegen solche, die sich durch Schlierenbildung auf ihrer Scheibe infolge des Einsatzes solcher Mittel regelrecht gefährdet sehen. Regelmäßig anzutreffen sind auch Vorwürfe an die Hersteller, mit dem (auch vorgeblichen) Einsatz von Nanotechnologie nur den Preis von Autopflegeprodukten in die Höhe treiben zu wollen.

4.3.4 Zwischenfazit

Resümierend lässt sich feststellen, dass sowohl Risiko- und Chancenwahrnehmung als auch der Nutzenaspekt wichtige Faktoren der Beurteilung der Nanotechnologie in Internetdiskussionen darstellen, allerdings in jeweils unterschiedlichen Themenbereichen. Während sich die Diskussion im Bereich Medizin vor allem an Chancen der Nanotechnologie orientiert, stehen in den Bereichen Lebensmittel und Allgemeine Diskussion stärker die Risiken im Vordergrund. Ein Teilbereich der Allgemeinen Diskussion (etwa ein Viertel der Beiträge) nimmt die Nanotechnologie außerdem distanziert ohne Bezug auf Chancen, Risiken oder Nützlichkeit wahr.

Der Nutzenaspekt steht dagegen in den Bereichen Fahrzeuge und Textilien im Vordergrund, wobei der Einsatz der Nanotechnologie hauptsächlich als nutzbringend wahrgenommen wird, analog zu den vorherrschend positiven Beurteilungen in diesen Bereichen. Eine Zwischenstellung schließlich nimmt der Bereich Kosmetik ein, bei dem über Sonnenschutzprodukte hauptsächlich unter Risikoaspekten diskutiert wird, wohingegen sonstige kosmetische Nanoprodukte überwiegend als nutzbringend wahrgenommen werden.

Nicht übersehen werden darf der Befund, dass unter den produktbezogenen Beiträgen ein Anteil von je nach Themenbereich zwischen 20 und 25 Prozent den Einsatz der Nanotechnologie als nicht nützlich oder sogar schädlich bewertet – auffällig sind unter anderem viele polemische Einschätzungen von Nanoprodukten (oder gar der gesamten Nanotechnologie) als „hype“ oder „Nepp“. Bei Nahrungsergänzungsmitteln oder „Wundermitteln“ besteht sogar eine einhellige Wahrnehmung als unnütz bzw. schädlich, im medizinischen Bereich jedoch wird die Nanotechnologie kaum als schädlich wahrgenommen.

Im massenmedialen und politisch-akademischen Diskurs der letzten Jahre hat sich – nach den eher aufgeregten und an weitreichenden Schreckensvisionen festgemachten Diskussionen im Jahr 2000 und zu Anfang des letzten Jahrzehnts – eine Entwicklung vollzogen, bei der zwar konkrete Risiken gegenüber spekulativen Szenarien in den Vordergrund rückten, vor allem aber eine Fokussierung auf realistische Chancen stattfand. Betrachtet man im Vergleich dazu die untersuchten deutschsprachigen Onlinediskussionen zur Nanotechnologie, so wird diese Tendenz nicht mitvollzogen. Zwar spielen auch hier spekulative Szenarien keine Rolle mehr, doch eine Fokussierung auf Chancen findet sich nur im Bereich der Medizin, wo die praktische Anwendung in verbrauchernahen Bereichen noch nicht weit fortgeschritten ist. In anderen Bereichen finden sich dagegen vor allem praktische Abwägungen der Nützlichkeit beziehungsweise gerade in den letzten Jahren negative Wahrnehmungen der Nanotechnologie vor dem Hintergrund von Risikobefürchtungen.

Generell bestätigen die Befunde zu den verschiedenen Anwendungsbereichen andere Ergebnisse der Akzeptanz- und Risikowahrnehmungsforschung zum Thema, die sich z. T. auch hinsichtlich der Wahrnehmung anderer Technologiefelder wie der Biotechnologie wiederfinden. Dies betrifft vor allem die positive Bewertung von medizinischen Anwendungen und das besonders hohe Maß an Reserviertheit gegenüber veränderten Lebensmitteln. Zugleich zeigt sich über alle Anwendungsbereiche hinweg ein Maß an Skepsis oder sogar offener Ablehnung gegenüber der Nanotechnologie in Internetdiskussionen, das zumindest eingedenk der Ergebnisse von Bevölkerungsumfragen überrascht. Diese umfasst neben einigen neuen Anwendungsbereichen auch Nanoprodukte, die bereits weit verbreitet sind. Hier handelt es sich überdies um Diskussionen von Teilen der Bevölkerung, die zumindest erklärtermaßen oft über ein relativ großes Wissen über Nanotechnologie oder über Erfahrungen mit Nanoprodukten verfügen, wobei im letzten Fall allerdings eine Tendenz zu eher positiven Bewertungen und zur Nichterwähnung von Risikoaspekten besteht.

Mit Blick auf den Zusammenhang zwischen der gesellschaftlichen Akzeptanz der Nanotechnologie und ihrer weiteren Entwicklung sollte kein Anlass zur Entwarnung sein, dass die ins-

gesamt dennoch eher negative Gesamtwahrnehmung der Nanotechnologie in Internetdiskussionen nur in Teilen auf Risikowahrnehmungen zurückzuführen ist. Im Gegenteil: Sollten sich die Anzeichen verdichten, dass Nanoprodukte der ersten Generation aufgrund von Nutzererwägungen auf erhebliche Akzeptanzprobleme bei einer größeren Zahl von Verbrauchern stoßen, könnte dies für die Zukunft des Forschungs- und Entwicklungsfeldes nachteiliger sein als weitgehend unbestätigte Befürchtungen hinsichtlich Risiken.

Schließlich sei erwähnt, dass es einige Anzeichen dafür gibt, dass die Onlinediskussionen über Nanotechnologie in Bezug auf die Wahrnehmung von Chancen, Risiken und Nutzenaspekten polarisiert sind. Sieht man den untersuchten, in großen Teilen noch im Entstehen befindlichen Laien-Onlinediskurs zur Nanotechnologie als potenziellen Vorboden einer künftigen gesellschaftlichen Diskussion zum Thema, so wären diese Indizien ernst zu nehmen, insbesondere wenn sich eine verschärfte Polarisierung abzeichnen sollte. Allerdings ist anzunehmen, dass die Polarisierung zu einem gewissen Teil dem interaktiven, diskursiven Kommunikationsformat geschuldet ist, das in der vorliegenden Studie untersucht wurde. Aufgrund des öffentlichen Charakters dieser Diskussionen können sie jedoch auf die gesellschaftliche Wahrnehmung der Nanotechnologie zurückwirken.

Anhand der in den Onlinediskussionen verwendeten sprachlichen Mittel (Kap. 4.4), Argumentationsmuster (Kap. 4.5), Diskurscharakterisierungen (Kap. 4.6) und lebensweltlich beeinflussten Deutungsrahmen (Kap. 4.7) werden in den folgenden Abschnitten weitere Ergebnisse der Inhaltsanalyse vorgestellt, wobei auch einige der bisher dargelegten Befunde vertieft diskutiert werden.

4.4 Sprachliche Mittel

Im Folgenden werden die sprachlichen Mittel, mit denen der Diskurs über die Nanotechnologie geführt wird, einer genaueren qualitativen Analyse unterzogen.

4.4.1 Vergleiche

Vergleiche der Nanotechnologie mit der Entwicklung in anderen Technologie- oder Forschungsbereichen finden sich in 16% der untersuchten Beiträge. Unter den Beiträgen mit Vergleichen sind vor allem Beiträge zur Nanotechnologie allgemein und zu Anwendungsbereichen vertreten (jeweils 36 Beiträge), nur selten dagegen Beiträge zu konkreten Produkten (9 Beiträge).

Im Vergleich zum massenmedialen Diskurs findet dieses sprachliche Mittel im Onlinediskurs deutlich häufiger Verwendung: nach einer aktuellen BfR-Studie (Zimmer et al. 2008c) wurden nur in 4% der Presseberichte entsprechende Vergleiche identifiziert. Allerdings ähneln sich die Bezugsobjekte, die für einen Vergleich herangezogen werden: Am häufigsten finden sich Vergleiche mit der Gentechnik (17 Nennungen) und mit Asbest (11 Nennungen), auch die im medialen Diskurs präsenten Vergleiche zu Contergan (4 Nennungen), BSE und DDT (je eine Nennung) finden sich wieder, wenn auch nur sehr selten.

Eine Reihe weiterer Bezugsobjekte ist dagegen offenbar spezifisch für den Onlinediskurs: Feinstaub, „die Chemie“ (als nicht weiter spezifizierte Oberbegriff) und verschiedene nicht-natürliche Lebensmittel werden vergleichsweise häufig für Vergleiche herangezogen (siehe Tab. 16). Dies ist insofern bemerkenswert, als sie durchweg negativ besetzt sind – bei der Chemie und selbst bei den neuartigen Lebensmitteln stehen Risiken oder zumindest ein zweifelhafter Nutzen im Vordergrund. Zwei Bereiche, die im Mediendiskurs häufig herangezogen werden, die Atomkraft und das Internet, kommen im Onlinediskurs dagegen nur sehr selten (Atomtechnik mit 3 Nennungen) bzw. gar nicht vor (Internet). Vergleiche mit der Strah-

lung durch Mobilfunk kommen dagegen nicht nur sehr selten vor (2 Nennungen), sie werden (in einem Fall) auch zur Entkräftung von Befürchtungen genutzt – mit dem Tenor, bei den Handystrahlen habe man auch nichts gefunden.

Tab. 16: Vergleichsobjekte der Nanotechnologie

Vergleichsbereich	Anzahl der Nennungen	davon Beiträge zu ...		
		Nano-technologie allgemein	Anwendungsbereichen	konkreten Produkten
Asbest	11	9	2	
Gentechnik allgemein (ohne gentechnisch veränderte Lebensmittel)	10	3	7	
speziell gentechnisch veränderte Lebensmittel	7	1	5	1
Feinstaub, Staub, Ruß, Rauch	9	4	4	1
Diverse wissenschaftliche Entwicklungen (z. B. Teilchenbeschleunigerexperiment am CERN)	8	7		1
Chemie in Kosmetik / Lebensmitteln	7	1	4	2
Novel Food (u. a. Joghurtkulturen, isotonische Getränke)	5	1	4	
Contergan	4	1	3	
Mikroelektronik, Informations- und Kommunikationstechnologie	4	4		
Atomtechnik	3	2	1	
Molekulare Küche	3		3	
Biotechnologie	2	2		
Mobilfunk	2	1	1	
Andere Vergleiche	16	4	8	4
Gesamtzahl der Nennungen	91	40	42	9

Erläuterung: Mehrfachcodierungen möglich (7 Beiträge mit Mehrfachcodierungen).

Die Untersuchung des zeitlichen Verlaufs der Vergleiche zeigt für alle in Tab 17 angeführten Bezugsobjekte einen vergleichsweise konstanten Verlauf und insgesamt einen Anstieg der Verwendung von Vergleichen (auch unter Berücksichtigung der insgesamt wachsenden Beitragszahlen). Wie im Mediendiskurs setzen Vergleiche zur Gentechnik am frühesten ein, Asbest und Chemie stellen dagegen jüngere Bezugspunkte dar.

Auffällig ist außerdem eine Häufung von Vergleichen mit meist kritischem Tenor in der ersten Jahreshälfte 2008. Zu diesem Zeitpunkt kam es infolge von Publikationen und entsprechender Presseberichterstattung darüber zu einer Intensivierung von vergleichender Risikokommunikation.

Für die Bezüge auf Gentechnik und besonders „Genfood“ kann u.a. eine im März 2008 veröffentlichte Studie des BUND zu Nanotechnologie in Lebensmitteln beigetragen haben (in drei Fällen wurde auch auf die kurz zuvor veröffentlichte Verbraucherbefragung zur Nanotechnologie des BfR verwiesen). Die relative Häufung der Asbest-Vergleiche geht vermutlich zurück auf Forschungsergebnisse zur Gefährlichkeit von Carbon Nanotubes, die im Mai 2008 in „Nature Nanotechnology“ veröffentlicht wurden und ein starkes Presseecho fanden. Für die Vergleiche zur Chemie lässt sich ein Auslöser weniger eindeutig erkennen, hier könnte unter anderem ein Testbericht zu Sonnenschutzmitteln der Zeitschrift „Ökotest“ vom Mai 2008 zur Sensibilisierung beigetragen haben.

Tab. 17: Ausgewählte Vergleichsobjekte der Nanotechnologie im Zeitverlauf

Jahre	2001–2003	2004	2005	2006	2007	2008
Gesamt	0	1	1	7	16	24
Gentechnik, „Genfood“		1	1	2	3	5
Asbest					3	4
Feinstaub etc.				2	2	2
Chemie					1	4
Novel Food				1	1	1

Erläuterung: Halbjahresschritte; Mehrfachcodierungen möglich

4.4.2 Sprachliche Bilder

Die Besonderheit sprachlicher Bilder im Vergleich zu anderen Aussageelementen im Diskurs besteht darin, dass sie erlauben, komplexe Sachverhalte in einer übertragenen Form darzustellen, eben einem Bild (vgl. Niehr/Böke 2003: 330). Ein Bild wirkt zum einen vereinfachend, weil es die Komplexität eines Sachverhalts zu einer gestalthaften Einheit bündelt, zum anderen konnotativ und kann damit unbekannte und fremde Sachverhalte vertrauter erscheinen lassen und sie z. B. mit Emotionen aufladen, die durch das Bild evoziert werden. Bilder erlauben, bislang unbenannte Sachverhalte im (wissenschaftlichen wie allgemein gesellschaftlichen) Diskurs benennen zu können.

Für die Kommunikation über Nanotechnologie als eine nur mit besonderem Aufwand sichtbare Technologie hat insbesondere Lösch (2006) die Bedeutung von Bildern (Illustrationen) hingewiesen. Für sprachliche Bilder kann ebenso wie für die von ihm untersuchten materialen Bilder angenommen werden, dass sie als Mediatoren zwischen den Diskursen der Wissenschaftler und Experten einerseits und der Bevölkerung bzw. der Verbraucher andererseits dienen. Als solche geben sie den vielfältigen Erwartungen an die Nanotechnologie einen Rahmen, der zugleich bestehende Erwartungen abbildet und die Entstehung von Erwartungen an die Nanotechnologie beeinflusst (Lösch 2006).

Bilder werden auch als Indikatoren der Wahrnehmung der Nanotechnologie eingesetzt. Eine morphologisch-psychologische Untersuchung, die im Rahmen einer der aktuellen BfR-Studien zum Thema Nanotechnologie durchgeführt wurde (Zimmer et al. 2008b), zeigt auf, dass das positive Image der Nanotechnologie bei den Verbrauchern sich aus Bildern speist, bei denen u. a. der Größenbezug („Zwergenwelt“), die Fortschrittlichkeit („Kraft zur Erneuerung“), aber auch das eigene Unwissen („ungeahnte Möglichkeiten“) zum Image als „Zukunftsschatz“ beitragen.

Schließlich zeigen Analysen des Bildgehalts journalistischer Beiträge zum Thema Nanotechnologie, dass ein Viertel der untersuchten Beiträge Bilder verwendet, um Nanotechnologie zu erläutern und ihre zukünftige Bedeutung aufzuzeigen (Zimmer et al. 2008c). Dabei spielen Bezüge auf die Größendimension eine besondere Rolle, in geringerem Maße auch Bezüge auf die wirtschaftlich-technische Bedeutung der Nanotechnologie sowie ihren zukunftsweisenden Charakter.

Vor diesem Hintergrund wird untersucht, welchen Stellenwert und welchen semantischen Gehalt sprachliche Bilder in den Beiträgen der Internetnutzer haben. Zunächst zeigt ein quantitativer Überblick, dass knapp 45% der Beiträge sprachliche Bilder nutzen. Darunter wurden am häufigsten negativ konnotierte Bilder identifiziert (bei 108 Beiträgen), positiv konnotierte Bilder oder solche ohne erkennbare Wertung kamen in 79 respektive 77 Beiträgen vor (Mehrfachcodierungen von Beiträgen waren möglich). Diese Zahlen belegen, dass sprachlichen Bildern ein hoher Stellenwert in der Onlinekommunikation über Nanotechnologie zukommt. Die häufigere Verwendung negativer Bilder entspricht dabei der insgesamt festgestellten Beurteilung der Nanotechnologie.

Anhand der semantischen Bezüge der sprachlichen Bilder lassen sich diesen zehn unterschiedlichen Bildwelten zuordnen.

Faszination

Am häufigsten werden Bilder benutzt, die auf die faszinierende Wirkung der Nanotechnologie verweisen (69 identifizierte Bilder). In diesen Bildern drückt sich die Faszination aus, die anscheinend von Anwendungen der Nanotechnologie in ganz unterschiedlichen Bereichen ausgeht. Der Verbraucher weiß zwar wenig darüber, wie das „schlicht sensationelle“ „Wunderzeugs“ funktioniert, ist aber fasziniert davon und „möchte das doch zu gerne mal ausprobieren“ (alle im Folgenden verwendeten Zitate entstammen dem Material). Der Grad der Abstraktion reicht dabei von vergleichsweise konkreten Beschreibungen wie „Nanotransporter“ oder „Wirkschicht“ bis zu Bildern wie dem vom „Lotus-Effekt“ oder schlicht dem „Nanozeugs“, bei dem die konkrete Wirkungsweise ganz ausgespart wird und die Faszination sich ganz auf die Vorsilbe „Nano“ richtet. Dabei wird Faszination zwar mehrheitlich positiv konnotiert, es finden sich aber auch viele negative Konnotationen, etwa wenn Zweifel an der tatsächlichen Wirkung deutlich werden, wie bei Vergleichen von Nanoprodukten mit unseriösen Verkaufspräsentationen („wo sie Feuer auf der Motorhaube machen und so“) oder wenn eine Nanozahnbürste charakterisiert wird als „wie mit Domestos die Zähne putzen“.

Nanotechnologie als Akteur

Die zweithäufigste Bildwelt ist ebenfalls wirkungsbezogen, weist aber stärker die Nanotechnologie als Akteur aus (34 identifizierte Bilder). Dabei wird insbesondere Nanopartikeln Handlungsfähigkeit zugeschrieben: Sie sollen dafür sorgen, „dass die Haut gut durchfeuchtet ist“, sie „dringen in Zellen ein“, „wandern durch unseren Körper“ etc. Die Bilder sind sowohl positiv konnotiert (insbesondere, wenn es um den Kampf gegen Krebszellen geht) als auch negativ, z. B. wenn Handlungsfähigkeit verbunden wird mit der Vorstellung von Nanopartikeln als Eindringlinge, die potenziell schädlich für die Gesundheit sind.

Bilder mit Größenbezug

Erst auf dem nach Häufigkeit dritten Rang tauchen die in der Medienanalyse am prominentesten vertretenen Bilder mit Größenbezug auf (29 Bilder). Dabei wird die Nanodimension verglichen mit Blutkörperchen oder dem menschlichen Haar („400 mal dünner“), nur selten mit der Pico-Dimension (Nano als „riesige 200 Liter Flasche“ im Vergleich zu einem Piccolo). Nano wird ebenso wie „Winz-“, „Mini-“ oder „Zwergen-“ als Vorsilbe für die besonders geringe Größe verwendet („Nano-Kraftwerke“). Rein bildhafte Verdeutlichungen sind dabei häufiger anzutreffen als konkrete Vergleiche (wie der bekannte zwischen Fußball und Erdball). Die Bilder mit Größenbezug sind meist neutral bewertet, vereinzelt werden sie allerdings verharmlosend eingesetzt („Teilchen“ finden sich in diesem Zusammenhang häufiger als „Partikel“) oder aber mit besonderer Gefährlichkeit verbunden („geschrumpfte Stoffe“ im Gegensatz zur „Normalgröße“, die ungefährlich sei).

Heimliche, nicht wahrnehmbare Bedrohung

Der letztgenannte Aspekt findet sich deutlicher in einer weiteren Kategorie von Bildern, die Nanotechnologie als heimliche Bedrohung skizzieren (26 Bilder). Der Kern dieser Bildwelt besteht in dem Verdacht, dass gewissermaßen hinter den Kulissen der Öffentlichkeit („im underground“, wie ein Beitrag schreibt) noch ganz andere Dinge entwickelt werden könnten, die für den Verbraucher unbekannt und potenziell meist auch bedrohlich seien. Nicht nur die „Büchse der Pandora“ hat hier ihren Platz, auch Vermutungen, Nanoprodukte würden „hinterrücks“ eingeführt und negative Informationen über sie "vor der breiten Masse verheimlicht" – denn „sehen kann ich es ja nicht mehr“. Besonders zugespitzt findet sich diese Bildwelt in einer Vorstellung zur Möglichkeit von Nanobomben, das Beispiel verdeutlicht am Extrem aber die ängstlich-kritische Tendenz der Bilder der gesamten Kategorie: "Es riecht nicht, schmeckt nicht, man kann es nicht sehen oder fühlen. Mit der richtigen Mischung aber kann es dich umbringen."

Weitere Bildwelten

Tatsächlich dystopische Bilder wie das „Grey-Goo“-Szenario finden sich allerdings nur selten (11 Bilder), auch Bezüge auf konventionelle Risiken, etwa durch Vergleich mit „Chemiekeulen“, kommen eher selten vor (17 Bilder). Häufiger sind positiv konnotierte Bezüge auf Science-Fiction in Bildern von Neuen Welten, wie zum Beispiel der „Traumwelt“ oder dem „Nanokosmos“ (19 Bilder), die allerdings auch in ironisch-negativer Konnotation verwendet werden. Auch Verweise auf ein zukünftiges Potenzial der Nanotechnologie sind recht häufig (22 Bilder), wonach diese zwar „Hoffnung“ verspricht (insbesondere in der Krebstherapie), aber noch „in den Kinderschuhen steckt“ und erst „irgendwann mal serienreif“ sein wird, so dass die Bewertung bei diesen Bildern etwa ausgewogen ist. Noch häufiger scheint in den Bildern eine nahe Zukunft der Nanotechnologie auf (24 Bilder), die „schon in den Startrampen steht“, deren Produkte sich bereits „auf dem Markt tummeln“ und deren Entwicklung als „Nanozug“ veranschaulicht wird, bei dem es vielleicht nötig ist, „einen Gang zurückzuschalten“, der jedoch insgesamt nicht aufzuhalten ist. Letztere Bildwelt ist zwar grundsätzlich positiv konnotiert, allerdings auch gemischt mit Zweifeln an der Nützlichkeit dieser Entwicklung und dem Verdacht eines „Hypes“ ohne echte Substanz.

Tab. 18: Sprachliche Bilder und deren Häufigkeiten

Kategorie	Beispiele	Häufigkeit
Faszinierende Wirkung	„toller Lotusblüten-Effekt“; „Super-Duper-Magnetmoleküle“; „Regen perlt nur so ab“; „mit Nanozusatzstoffen aufgepeppt“	69
Nano als Akteur	„dringen in Zellen ein“; „wandern durch unseren Körper“; „Nanopartikel stressen Zellen“	34
Größenbezug	„winzige Kügelchen“; „wie ein Fußball zum Erdball“	29
Heimliche Bedrohung	„sehen kann ich es ja nicht mehr“; „vor der breiten Masse verheimlicht“	26
Nahe Zukunft	„schon in den Startrampen“; „Nanoprodukte tummeln sich auf dem Markt“	24
Zukünftiges Potenzial	„wenn die technische Entwicklung mal soweit ist“; „Suppe voller Hoffnung, Faszination und Vision“	22
(Reflexiver) Diskursbezug	„it-Word“; „angebliche Wundermittel“	21
Neue Welten	„Traumwelt“; „blaues Wunder“	19
Konventionelle Risiken	„Chemiekeulen“; „wie rauchen“	17
Dystopische Bilder	„grey goo“; „soylent green“; „Widerstand ist zwecklos“	11

Erläuterung: Mehrfachcodierungen möglich; sonstige Bilder kommen in 12 Beiträgen vor

Fazit

Die Bildwelten bestätigen damit zum Teil die Ergebnisse der morphologisch-psychologischen Analyse, bei der im Rahmen einer BfR-Studie die Einstellungen von Verbrauchern untersucht wurden (Zimmer et al. 2008b). Auch bei den Internetnutzern, die von sich aus ohne vorherige Stimuli auf das Thema Nanotechnologie zu sprechen kommen, macht die Faszination und Zukunftsorientierung der Nanotechnologie einen wesentlichen Teil der ihr zugeordneten sprachlichen Bilder aus. Deutlich ausgeprägt ist der Unterschied zum massenmedialen Diskurs, in dem erklärende Bilder wie der Größenvergleich einen größeren Stellenwert besitzen.

Die Interpretation der Bildwelten weist als Besonderheit des Onlinediskurses gegenüber den erwähnten Studien zunächst auf die Bedeutung des Wirkungsaspektes der Nanotechnologie hin, der in den zwei am häufigsten identifizierten Kategorien bestimmend ist. Darin drückt sich das Vertrauen auf ein besonderes Wirkungspotenzial aus, das in konkreten Anwendungen der Nanotechnologie im Alltag gar nicht unbedingt eingelöst wird. Entsprechende Bilder finden sich vor allem in den anwendungsnahen Themenbereichen (Fahrzeuge, Kosmetik, Textilien). Was bei den einen Faszination hervorruft, gibt anderen allerdings auch Anlass zur Sorge – negative Konnotationen stellen gar die Mehrzahl der verwendeten Bilder. In der Bedeutung kritischer Bildwelten ist die zweite Besonderheit des Onlinediskurses zu sehen. Ihr

semantischer Gehalt lässt sich so verstehen, dass dabei einerseits die Wirkungskraft der Nanotechnologie als bedrohlich angesehen, andererseits den Versprechungen kein Vertrauen geschenkt wird. Bilder einer heimlichen Bedrohung gehen zwar von einer Wirkungskraft der Nanotechnologie aus, sehen diese jedoch als unkontrollierbar und unheimlich an. Das fehlende Vertrauen in Akteure, die die Entwicklung der Nanotechnologie beeinflussen, zeigt sich auch in solchen Bildern, die den Versprechungen der Nanotechnologie misstrauen und diese als substanzlos darstellen – der Weg von der Faszination („super-duper“) zur "Nano Ernüchterung" und "marketingtechnischen Seifenblase" ist kurz.

4.5 Argumente

Bei der Analyse der in den Beiträgen vorgebrachten Argumente geht es nicht um eine Beurteilung der Qualität des Diskurses im Sinne der normativen Diskurstheorie (z. B. Habermas 1987). Vielmehr sollen typische Argumentationsmuster identifiziert und in ihren Zusammenhängen beschrieben werden. Dabei stehen hier Argumentationsmuster im Sinn der Verortung einer bestimmten Wahrnehmung der Nanotechnologie innerhalb des Diskurses mit argumentativen Mitteln im Vordergrund. Davon abzugrenzen ist eine Analyse konkreter Topoi der Argumentation (vgl. etwa Niehr/Böke 2003, S. 334), wie sie später als Teil der Rahmenanalyse des Onlinediskurses beschrieben wird (siehe Kap. 4.6).

Insgesamt weist eine Mehrzahl der untersuchten Beiträge argumentative Wendungen auf (63%), wobei diese wiederum mehrheitlich einfach aufgebaut sind, also z. B. eine bestimmte Sichtweise oder Wertung erklären. Nur eine Minderheit der argumentativen Beiträge benutzt komplexe Argumentationen wie zum Beispiel Pro-Contra-Abwägungen. Im Folgenden werden die Argumentationsmuster von Beiträgen untersucht, die a) Chancen, b) Risiken und c) sowohl Chancen als auch Risiken der Nanotechnologie thematisieren.

4.5.1 Ausschließlicher Bezug auf Chancen

Beiträge, die die Chancen der Nanotechnologie thematisieren, weisen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle argumentativ auf die Vorteile der Technologie bzw. einzelner Produkte hin, und zwar sowohl auf konkrete Vorteile als auch eher abstrakte (zusammen 36 Nennungen). In diesen Kontext sind auch Analogieschlüsse einzuordnen, die von der Beobachtung in einem Bereich der (Nano-)Technologie auf Entwicklungen in ganz anderen Bereichen folgern (3 Nennungen, Beispiel: „wenn es der nanobehandlung bei autos ähnelt, muss es ja was phantastisches sein!“). Insgesamt fünf Beiträge relativieren die Chancen der Nanotechnologie durch ihre Argumentation, indem sie auf Grenzen der Möglichkeiten hinweisen oder einer Enttäuschung Ausdruck verleihen. Bei diesen Beiträgen handelt es sich bis auf einen um Diskussionen der Anwendung von Nanotechnologie in der Krebstherapie.

Demgegenüber stehen fünf Beiträge, die gezielt gegen Mutmaßungen argumentieren, die Nanotechnologie sei riskant. Sie greifen ganz konkrete Befürchtungen auf, etwa vor dem Eindringen von Partikeln in die Haut oder vor gefährlichen Reaktionen von nanostrukturierten Oberflächen. Die Argumentation basiert dabei weniger auf überprüfbaren Fakten denn auf Überzeugungen, wie am folgendem Beispiel besonders deutlich wird: „im netz ist nichts schlechtes über nano-silizium zu finden, und wenn es schlechtes zu berichten gibt, findet man es im netz...“. Weitere vier Beiträge diskutieren die Chancen vor dem Hintergrund der Unterscheidung von echter bzw. nur angeblicher Nanotechnologie – Chancen werden nur der echten Nanotechnologie zugeschrieben, dagegen werden Zweifel am Nano-Charakter von bestimmten Produkten geäußert. Auch diejenigen Beiträge, die mit Blick auf die Entwicklung der Nanotechnologie argumentieren, relativieren die Chancen der Nanotechnologie, insbesondere mit dem Hinweis darauf, dass sich diese erst in der ferneren Zukunft realisieren lassen.

4.5.2 Ausschließlicher Bezug auf Risiken

In den die Risiken der Nanotechnologie thematisierenden Beiträgen, finden Argumente noch häufiger Verwendung, als in den sich auf Chancen beziehenden (73% vs. 60%). Auch in diesem Segment des Samples verweisen besonders häufig Argumente auf die Gefahren bzw. Risiken durch konkrete Anwendungen der Nanotechnologie (22 Nennungen). Es folgen Argumente mit Analogien zu anderen Technologiebereichen (12 Nennungen, darunter drei Bezüge zu Asbest), sowie Argumentationen mit generellen Risikobefürchtungen gegenüber Technologien (3 Nennungen). Die generelle Ablehnung neuer Technologien wird also nur vergleichsweise selten ins Feld geführt, wesentlich häufiger machen sich die Befürchtungen der Verbraucher an konkreten Risiken fest. Dabei ist festzustellen, dass Verweise auf Medienberichte bzw. (durch diese verbreitete) Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung eine häufige Referenz in entsprechenden Argumentationen sind.

Den größten Anteil an der Risikodiskussion haben allerdings mit 23 Beiträgen Argumente, die ein Gefahrenpotenzial aus dem geringen Wissen über Nanotechnologie und die Folgen ihrer Anwendung ableiten. In diesem Zusammenhang ist der Vergleich zur Analyse der Bilderwelten naheliegend, bei denen ebenfalls das Nichtwissen eine große Rolle in Zusammenhang mit der Risikowahrnehmung spielt (siehe oben Kap. 4.3).

Im Zusammenhang mit dem geringen Wissen über die Risiken der Nanotechnologie wird immer wieder auch die Einführung einer Kennzeichnung entsprechender Produkte gefordert. In insgesamt sieben Beiträgen argumentieren die Autoren explizit mit dem Problem fehlender Kennzeichnung, wie etwa mit der Aussage: „Also was ich die eigentliche Schweinerei finde, ist wirklich das diese Nanopartikel nicht deklariert sind. Klar jeder kann essen was er möchte, nur möchte ich das entscheiden.“ Die Forderung einer Kennzeichnung wird dabei stets mit einer Stärkung der Position des Verbrauchers verbunden.

Damit verbunden erscheint auch ein weiteres, in insgesamt 14 Beiträgen verwendetes Argumentationsmuster, das Wirtschaftsunternehmen (und eine ihnen zugeschriebene Profitgier) für das Vorantreiben der Nanotechnologie verantwortlich sieht und deren Entwicklung insgesamt als unaufhaltsam bzw. als nicht vom Verbraucher kontrollierbar darstellt (Beispiel: „Skepsis ist einmal mehr angebracht, zumal die Wirtschaft "vorwärts" brüllt, bevor die gesundheitlichen Risiken auch nur annähernd bekannt sind.“). Zu diesem Argumentationsmuster sind auch solche Beiträge zu zählen, die Nanoprodukte als „Abzocke“ darstellen, also ihren tatsächlichen Nutzen als gering gegenüber den Versprechungen der Hersteller ansehen.

Demgegenüber sehen einige Beiträge auch eine unverhältnismäßige Überzeichnung von Risiken (3 Beiträge) oder relativieren die eventuellen Gefahren (7 Beiträge), z. B. durch Verweis auf die auch von anderen gesehene Unausweichlichkeit der Entwicklung (Beispiel: „Ich hab mir jetzt Titandioxyd bestellt um meine Seife aufzuhellen. Jedoch befindet es sich auch in Zahnpasta, und Medikamenten, da glaub ich ist es in der Seife dann auch schon wurscht. Ich werd das jetzt mal Beobachten neben meinem persönlichen Feind (E102)“). Wie bereits bei der Analyse sprachlicher Bilder festgestellt spielen dystopische Argumente, die gravierende Folgen der Nanotechnologie für die Gesellschaft betonen, in dem betrachteten Sample kaum eine Rolle (3 Beiträge). Dabei stehen nicht die Bedrohungsszenarien im Vordergrund (z. B. „Grey Goo“), sondern die Verbesserung des Menschen („human enhancement“) oder unsichtbare Bedrohungen der Zivilisation durch z. B. neuartige Bomben.

4.5.3 Beiträge mit Nennung von Chancen und von Risiken

Diejenigen Beiträge, die sowohl Chancen als auch Risiken der Nanotechnologie thematisieren, verwenden meist Argumentationsmuster aus einer der beiden vorgenannten Gruppen. Dabei wird am häufigsten das Argument des geringen Wissens über die Risiken vorgebracht (13 Nennungen), ebenfalls ist oft der Verweis auf konkrete Vorteile (11 Nennungen) oder Risiken der Technologie zu finden (9 Nennungen, für die weiteren Argumentationsmuster siehe Tab. 19).

Tab. 19: Argumentationsmuster und deren Häufigkeiten

Kategorie	Beschreibung	Häufigkeit
Argumentationsmuster in Beiträgen, die Chancen der Nanotechnologie thematisieren		
Konkrete Vorteile	Chancen werden durch Hinweis auf konkreter Vorteile der Nanotechnologie begründet (häufig im Vergleich zu herkömmlichen Produkten)	20
Abstrakte Vorteile	Chancen werden begründet, indem der Nanotechnologie generell Vorteile zugesprochen werden (häufig potenzielle Vorteile in der Zukunft)	16
Enttäuschte Erwartungen	Chancen werden erwähnt, aber relativiert durch Verweis auf enttäuschte Hoffnungen	5
Relativierung von Risiken	Chancen werden begründet durch Verweis auf Unbegründetheit von Risikobefürchtungen	5
Echt vs. unecht	Chancen werden nur der „echten“ Nanotechnologie zugesprochen, häufig wird der Begriff nur als Werbeaussage verwendet	4
Entwicklungsperspektive	Chancen werden zugesprochen in Abhängigkeit der längerfristigen Entwicklung der Nanotechnologie, mit Verweisen auf ferne Zukunft	4
Analogieschlüsse auf Chancen	Chancen werden durch Verweis auf vergleichbare technologische Entwicklungen (z. B. Halbleiterforschung) oder Anwendungsbereiche (z. B.. Oberflächenbehandlung bei Autos) begründet	3
Sonstige		2
Argumentationsmuster in Beiträgen, die Risiken der Nanotechnologie thematisieren		
Unzureichendes Wissen über Risiken	Wirkungen der Nanotechnologie sind nicht bekannt, Risiken unzureichend erforscht, Nanoprodukte lassen sich nicht erkennen	23
Risiken durch konkrete Anwendungen der Nanotechnologie	Risiken werden durch Verweis auf Erfahrungen mit konkreten Produkten oder Forschungsberichte über negative Wirkungen begründet	22
Wirtschaft als Treiber der Entwicklung	Risiken werden begründet durch Misstrauen in die Industrie, die mit der Nanotechnologie nur ihre Profite steigern wolle	14
Analogieschlüsse auf Risiken	Risiken werden durch Verweis auf negative Auswirkungen anderer Produkte bzw. Technologien begründet (z. B. Asbest, Feinstaub)	12
Empowerment der Verbraucher	Aus der Möglichkeit von Risiken der Nanotechnologie werden Forderungen einer Kennzeichnung abgeleitet, um die Macht der Verbraucher zu stärken	7
Relativierung von Risiken	Nanotechnologie ist zwar risikobehaftet, aber die Risiken sind „nicht so schlimm“ (weil sie behördlich untersucht werden, weil Nano überall ist, etc.)	7
Gefahren werden überzeichnet	Dystopische Szenarien (z. B. Nanoautomaten, Nanoplastikfasern, die den Körper überschwemmen) werden angeführt, um die Absurdität von Risikobefürchtungen aufzuzeigen	3
Generelles Risikobewusstsein	Vorsicht ist generell geboten, „man muss nicht alles machen, was man machen kann“	3
Gravierende gesellschaftliche Folgen	Risiken werden durch Verweis auf negative gesellschaftliche Auswirkungen der Nanotechnologie begründet (z. B. neue Klasse von Menschen, unsichtbare Waffen)	3
Sonstige		2

Fortsetzung Tab. 19: Argumentationsmuster und deren Häufigkeiten

Kategorie	Beschreibung	Häufigkeit
Argumentationsmuster in Beiträgen, die Chancen der Nanotechnologie thematisieren		
Argumentationsmuster in Beiträgen, die sowohl Chancen als auch Risiken der Nanotechnologie thematisieren		
Unzureichendes Wissen über Risiken	siehe oben unter „Risiken“	13
Konkrete Vorteile	siehe oben unter „Chancen“	11
Risiken durch konkrete Produkte	siehe oben unter „Risiken“	9
Wirtschaft als Treiber der Entwicklung	siehe oben unter „Risiken“	3
Abstrakte Vorteile	siehe oben unter „Chancen“	2
Relativierung von Risiken	siehe oben unter „Risiken“	2
Analogieschlüsse auf Risiken	siehe oben unter „Risiken“	1
Gefahren werden überzeichnet	siehe oben unter „Risiken“	1
Analogieschlüsse auf Chancen	siehe oben unter „Chancen“	1
Abhängigkeit von Anwendungsbereich	Chancen bzw. Risiken der Nanotechnologie können nicht allgemein bestimmt werden, sondern nur abhängig vom jeweiligen Anwendungsbereich	1

Erläuterung: Mehrfachcodierungen möglich.

Nur ein Beitrag weist ein gänzlich neues Argumentationsmuster auf, indem er darauf hinweist, dass die Chancen und Risiken der Nanotechnologie gar nicht allgemein bestimmt werden können, sondern nur innerhalb des jeweiligen Anwendungsbereichs: „es gibt nicht eine sichere oder unsicher Nanotechnologie. Nano bedeutet nur, dass man mit Teilchen arbeitet, die maximal 1000 nm = 1 Mikrometer haben. In Pulverform kann das allein schon wegen Feinstaub gefährlich sein, in flüssiger Form sind aber z. B. Aromen, bei denen der Geschmacksträger in Nanoteilchen (meist in Fett eingebettet) vorliegt, ist das nicht gefährlich, weil sich das Fett bestimmungsgemäß beim Erhitzen auflöst und dann erst die Aroma freigibt und das Aroma dann im Lebensmittel eingebunden ist.“

4.5.4 Fazit

Insgesamt weisen die identifizierten Argumentationsmuster eine ähnliche Strukturierung wie die Bildwelten auf. Konkrete Wirkungen stehen je nach Standpunkt des Autors für die Chancen bzw. Risiken der Nanotechnologie. Geringes Wissen ist im Bereich der Argumentation mit Risikozuweisungen verbunden, klassische Diskursmuster wie z. B. eine dystopische Perspektive finden sich nur selten.

Ein eigenständiges Merkmal der Argumentationsmuster stellt allerdings die Rollenzuweisung der Wirtschaft als treibende Kraft der Nanoentwicklung dar – dies verbunden mit Hinweisen auf die Risiken der Technologie und die Machtlosigkeit der Verbraucher. Dieses Argumentationsmuster findet sich vor allem im Bereich Lebensmittel (10 Nennungen), aber auch in der allgemeinen Diskussion (4 Nennungen), in der Medizin (2 Nennungen) und im Kosmetikbereich (1 Nennung). Erwartungsgemäß ist es besonders häufig gepaart mit Misstrauen in private Unternehmen (11 Nennungen), in 2 Fällen allerdings auch gegenüber staatlichen Institutionen. Eine andere Studie hat gezeigt, dass Misstrauen gegenüber Firmen, insbesondere großen, multinationalen Unternehmen, die Risikowahrnehmung der Nanotechnologie beeinflussen kann (Schütz/Wiedemann 2008).

4.6 Charakterisierungen des Diskurses über Nanotechnologie

Ein Merkmal des Onlinediskurses über Nanotechnologie und Nanoprodukte ist, dass in den Beiträgen häufig der gesellschaftliche Diskurs über die Nanotechnologie gewissermaßen mitlaufend reflexiv charakterisiert wird – sei es explizit oder implizit. In unserem Sample ließen sich, mit leicht steigender Tendenz im zeitlichen Verlauf, für fast die Hälfte der Beiträge (ca. 46%) entsprechende Bezüge feststellen. Dies ist insofern bemerkenswert, als ein gesellschaftlicher Diskurs in größerem Umfang in Deutschland noch nicht stattfindet. Auch der Onlinediskurs hat gemäß der hier vorliegenden Recherche nicht die Qualität eines gesellschaftsweiten Diskurses – er zeigt sich vielmehr dispers. Offenbar tendieren die Diskutanten zu einer stärkeren Wahrnehmung der Diskussion über Nanotechnologie als klar umrissenen Diskurs als dies in der Gesamtbevölkerung der Fall ist.

4.6.1 Identifizierte Merkmalskomplexe

Ausgehend von dieser Beobachtung untersuchte die vorliegende Studie, wie der Internet-Diskurs im Einzelnen inhaltlich beschrieben wird. Dabei lassen sich die folgenden acht Merkmalskomplexe als zentrale Folien für die Charakterisierung des Nano-Diskurses identifizieren:

- Fortschrittsdiskurs: Nanotechnologie birgt konkreten oder zukünftigen Nutzen und wird als hoffnungsvolle Zukunftstechnologie beschrieben, deren Potenzial z.T. noch gar nicht erkannt wurde
Beispielaussage in Bezug auf Ergebnisse der Nanoforschung: „eines der faszinierenden Ergebnisse ‚am Puls der Forschung‘, das echten Fortschritt bringen kann (...)“
- Fortschrittsängste, negative ScienceFiction, Dystopien: Nanotechnologie wird mit Visionen ferner Zukünfte verbunden, die häufig negativ konnotiert sind
Beispielaussage: „Was eher gefährlich ist, sind Nanomaschinen, in Science-Fiction gerne als Naniten bezeichnet (auch Star Trek benutzt den Begriff; für eben die Borg) – bleiben wir einfach dabei.“
- Risikotechnologie: Nanotechnologie wird als mit Risiken behaftet wahrgenommen und diskutiert
Beispielaussage: „Außerdem wäre ich vorsichtig mit Nano Zeugs in Spraydosen. Die Wirkung auf die Gesundheit ist wissenschaftlich sehr umstritten und ein Einatmen lässt sich kaum vermeiden (im Gegensatz zu anderen Nano Produkten).“
- Risiken-Chancen-Diskurs: Im Diskurs prallen Befürworter und Gegner aufeinander, und um die Bedeutung der Nanotechnologie wird gestritten
Beispielaussage: „Ich bin etwas vorsichtig was die Nanotechnik betrifft. Das Problem ist wie leider so oft, dass die Industrie ein neues Produkt entwickelt und erst viel später am Menschen (im Feldversuch) klar wird, wie schädlich es eigentlich ist (Asbest, Holzschutzmittel, Formaldehyd).“
- Hysterie/Panikmache: Der Diskurs wird als einseitig risikolastig wahrgenommen und als „Panikmache“ bzw. „Hysterie“ kritisiert
Beispielaussage: „Endlich ereilt uns auch die neue Hysterie vor der neuen unbekanntem und unerforschten Gefahr: NANO. - Ein Aufruf an die Forschung und zu mehr Gelassenheit.“
- Trend/Hype: Nanotechnologie stellt einen Hypebegriff dar, der viel genutzt wird, ohne dass dabei immer tatsächliche bedeutende Entwicklungen im Hintergrund stehen
Beispielaussage: „Generell frage ich mich, ob die sogenannte Nanokosmetik wirklich "besser eindringt" oder ob es ein Hype ist“

- Missbrauch des Begriffs: Der Begriff Nanotechnologie wird falsch verwendet, unabhängig von tatsächlicher Anwendung der Nanotechnologie oder tatsächlichem Nutzen. Typische Vorwürfe sind „Abzocke“, „Werbebewäsch“ oder „Bauernfängerei“ etc.
Beispielaussage: „... der Verkäufer auf der Messe präsentiert das als das Neueste, aus dem Hause XYZ mit zusätzlichen Nano-Osmoseschutz. Das ist meiner Meinung wieder so ein Nanowunder ...“
- Gerüchteküche: Im Diskurs werden zwar Informationen über Nanotechnologie ausgetauscht, diese lassen sich jedoch nicht auf ihren Wahrheitsgehalt oder ihre Reichweite bewerten – sie haben vielmehr den Status von Gerüchten und Hörensagen. Entsprechend wird in diesem Zusammenhang eine Verwirrung der Verbraucher beklagt.
Beispielaussage: „Ich hab mal irgendwo gelesen, dass diese Produkte, die den Lotus-Effekt \"/>"produzieren\" auch das Vereisen der Scheiben vermindern oder zumindest das Kratzen erleichtern. Hat jemand Erfahrung damit und wo gibts das Zeug???“

Interessant an diesen Charakterisierungen ist weniger der Zusammenhang mit der Beurteilung der Nanotechnologie bzw. mit der Wahrnehmung von Chancen und Risiken (der erwartungsgemäß ausfällt), sondern insbesondere die zeitliche Entwicklung der Charakterisierungen (zur Übersicht siehe Tab. 16). Denn daran lassen sich drei Gruppen von Charakterisierungen erkennen, die jeweils unterschiedliche Phasen der gesellschaftlichen Diskussion um die Nanotechnologie prägen.

4.6.2 Charakterisierungen im Zeitverlauf

In der frühen Phase des hier untersuchten Zeitraums der Jahre 2001 bis 2008 werden vor allem die folgenden drei Charakterisierungen des Nano-Diskurses in den untersuchten Beiträgen verwendet: Besonders früh tauchen die Charakterisierungen „Gerüchteküche“ und „Fortschrittsängste/Dystopien“ auf, ab 2005 auch der Verdacht bzw. Vorwurf eines „Missbrauchs des Begriffs“. Gemeinsam ist diesen Charakterisierungen, dass sie in den letzten beiden Jahren des Untersuchungszeitraums nur noch in geringem Maße verwendet wurden, wobei dies für die Charakterisierungen „Fortschrittsängste/Dystopien“ nur relativ zur allgemeinen Entwicklung gilt. Gemeinsam ist diesen frühen Diskurscharakterisierungen, dass sie ein diffuses bzw. überzogenes Bild der Nanotechnologie bezeichnen, das sich einer konkreten Fassbarkeit bzw. Anschaulichkeit gegenüber stellen lässt.

In eine Zwischenphase fallen die Charakterisierungen als „Trend/Hype“ und als „Fortschrittsdiskurs“, die beide im Jahr 2004 einsetzen und bis ins Jahr 2008 mit steigender Tendenz verwendet werden. Beide weisen zwar für das Jahr 2008 eine gemessen an der Gesamtzahl an Charakterisierungen schwächere Zunahme auf, die Konstanz ihrer Verwendung deutet aber darauf hin, dass sie den Gipfel ihrer Bedeutung noch nicht unbedingt überschritten haben. Auch diese beiden Charakterisierungen lassen sich inhaltlich aufeinander beziehen. Sie betonen die Aktualität der Nanotechnologie-Debatte und verweisen auf eine zukünftig noch stärkere Bedeutung. In den Nuancen allerdings mischen sich in die Charakterisierung als „Trend/Hype“ auch Zweifel am Gehalt bzw. der Nachhaltigkeit des Diskurses, wohingegen der „Fortschrittsdiskurs“ eine positivere Perspektive und Bewertung einschließt.

Schließlich wird die jüngste Phase der Diskussion (ab 2007) geprägt durch drei Charakterisierungen, die „Nanotechnologie als Risikotechnologie“ betrachten, einen „Risiken-Chancen-Diskurs“ ausmachen sowie vor „Hysterie/Panikmache“ warnen. Die Sichtweise von Nanotechnologie als Risikotechnologie nimmt dabei eine Zwischenstellung ein, da sie sich aufgrund des abnehmenden relativen Anteils auch der Zwischenphase zuordnen ließe, wobei allerdings der Anteil in 2008 noch deutlich höher liegt als für die Charakterisierungen der Zwischenphase. Die letztgenannte Charakterisierung spiegelt den in der vorliegenden Studie festgestellten Trend zu einer stärker durch Risikoaspekte geprägten Wahrnehmung der Na-

notechnologie wieder. Damit verbunden, wenn auch mit leichter Verzögerung, ist die Charakterisierung der Diskussion als „Risiko-Chancen-Diskurs“. Hier werden bereits beide Perspektiven – Nanotechnologie als Zukunfts- bzw. als Risikotechnologie – in der Wahrnehmung eines Diskurses vereint, in dem die Chancen gegen die Risiken abgewogen werden müssen. Als eine andere Reaktion auf den Risikodiskurs lassen sich dagegen die Warnungen vor „Hysterie/Panikmache“ interpretieren, die erst im letzten Jahr in nennenswerter Zahl aufkamen und einen Gegenentwurf zur Risikodiskussion darstellen, indem teils die Risikobefürchtungen diffamiert werden, zum Teil aber auch für eine Versachlichung der Diskussion plädiert wird.

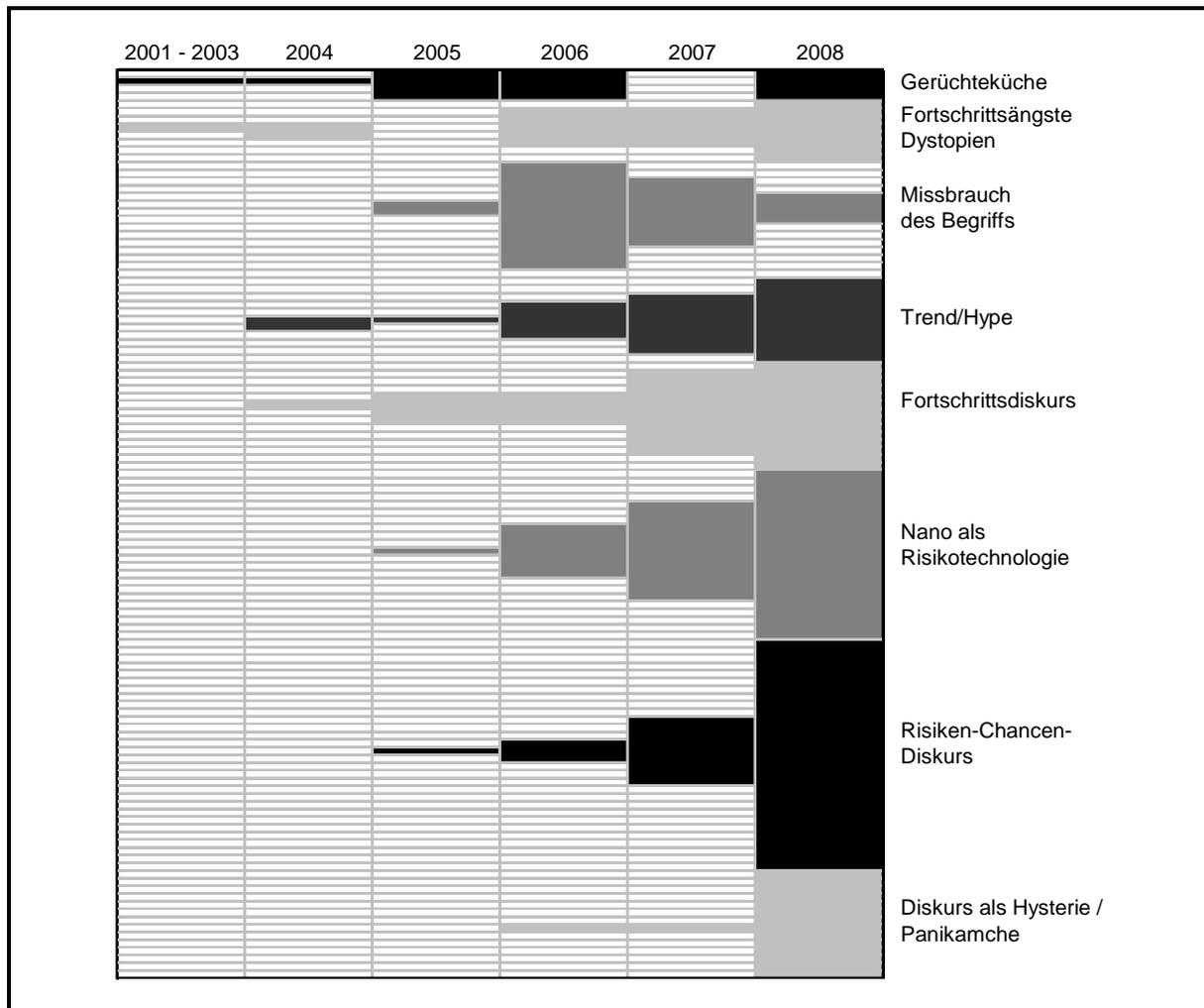
Tab. 20: Charakterisierungen des Nano-Diskurses im Zeitverlauf

Charakterisierung/Jahre	2001–2003	2004	2005	2006	2007	2008
Gerüchtekühe	1 50%	1 17%	4 31%	4 9%		4 4%
Fortschrittsängste/Dystopien	1 50%	2 33%		5 12%	5 9%	8 7%
Missbrauch des Begriffs			2 15%	14 33%	9 16%	4 4%
Trend/Hype		2 33%	1 8%	5 12%	8 14%	11 10%
Fortschrittsdiskurs		1 17%	4 31%	4 9%	11 20%	14 13%
Nano als Risikotechnologie			1 8%	7 16%	13 23%	22 21%
Risiken-Chancen-Diskurs			1 8%	3 7%	9 16%	30 28%
Hysterie/Panikmache				1 2%	1 2%	14 13%
Gesamt	2	6	13	43	56	107

Erläuterung: Mehrfachcodierungen möglich; die Gesamtzahl bezieht sich auf die Zahl derjenigen Beiträge, die sich klar einer Kategorie von Diskurscharakterisierungen zuordnen lassen. Sie dient lediglich zum Vergleich der zeitlichen Entwicklung in den einzelnen Kategorien. Die Prozentangaben beziehen sich auf die jeweiligen Jahresscheiben.

Schließlich wird die jüngste Phase der Diskussion (ab 2007) geprägt durch drei Charakterisierungen, die „Nanotechnologie als Risikotechnologie“ betrachten, einen „Risiken-Chancen-Diskurs“ ausmachen sowie vor „Hysterie/Panikmache“ warnen. Die Sichtweise von Nanotechnologie als Risikotechnologie nimmt dabei eine Zwischenstellung ein, da sie sich aufgrund des abnehmenden relativen Anteils auch der Zwischenphase zuordnen ließe, wobei allerdings der Anteil in 2008 noch deutlich höher liegt als für die Charakterisierungen der Zwischenphase. Die letztgenannte Charakterisierung spiegelt den in der vorliegenden Studie festgestellten Trend zu einer stärker durch Risikoaspekte geprägten Wahrnehmung der Nanotechnologie wieder. Damit verbunden, wenn auch mit leichter Verzögerung, ist die Charakterisierung der Diskussion als „Risiko-Chancen-Diskurs“. Hier werden bereits beide Perspektiven – Nanotechnologie als Zukunfts- bzw. als Risikotechnologie – in der Wahrnehmung eines Diskurses vereint, in dem die Chancen gegen die Risiken abgewogen werden müssen. Als eine andere Reaktion auf den Risikodiskurs lassen sich dagegen die Warnungen vor „Hysterie/Panikmache“ interpretieren, die erst im letzten Jahr in nennenswerter Zahl aufkamen und einen Gegenentwurf zur Risikodiskussion darstellen, indem teils die Risikobefürchtungen diffamiert werden, zum Teil aber auch für eine Versachlichung der Diskussion plädiert wird.

Abb. 15: Charakterisierungen des Nano-Diskurses im Zeitverlauf



Erläuterung: Abgebildet sind die absoluten Häufigkeiten der Beiträge mit entsprechender Charakterisierung des Diskurses zur Nanotechnologie (vgl. Tab. 20). Jedes schattierte Feld entspricht dabei einem Beitrag. Der zeitliche Verlauf umfasst die Jahre 2001-2008. Mehrfachcodierungen von Beiträgen möglich.

4.6.3 Fazit

Als Fazit lässt sich festhalten, dass sich bei den Einschätzungen des gesellschaftlichen Diskurses in den Onlinediskussionen eine Verschiebung im zeitlichen Verlauf zeigt, die von diffusen, vornehmlich negativen Diskurscharakterisierungen über stärker positive und zukunftsorientierte hin zu einer Zweigleisigkeit von Fortschrittsdiskurs und Risikodiskurs führt. Dabei wird letzterer zunehmend als aktive Auseinandersetzung zwischen Risiko- und Chancenwahrnehmungen geführt.

Allerdings ist zu beachten, dass diese Selbstreflexion eine Wahrnehmung der Onlinediskussionsteilnehmer darstellt und keine Objektivität beanspruchen kann. Die Diskrepanz zwischen der Einheitlichkeit eines Nano-Diskurses, die durch die Charakterisierungen suggeriert wird, und der durch die in dieser Studie durchgeführten Recherche festgestellten Dispersität des Onlinediskurses macht deutlich, dass die reflexiven Charakterisierungen insgesamt mit Vorsicht zu interpretieren sind und nicht unbedingt Rückschlüsse auf den Status des gesellschaftlichen Diskurses zulassen.

4.7 Lebensweltliche Hintergründe und Deutungsrahmen

In den Onlinediskussionen werden die soziale Situation und der Sinnkontext von Nanotechnologie definiert. Es findet eine Rahmung statt, die sich im Sinne der Rahmenanalyse Goffmans (1977) untersuchen lässt. In solchen Analysen (z. B. Gamson 1988, Gamson/Modigliani 1989, Iyengar 1991) wird davon ausgegangen, dass die Art und Weise der Rahmung einerseits etwas über den zu Grunde liegenden Wissensvorrat bzw. die Gesamteinstellung des Kommunizierenden verrät und zum anderen bereits implizit vorbestimmt, in welchen Bahnen der Betroffene das Thema behandeln und bewerten wird.

Für die folgende Analyse entlang von Rahmen heißt dies, dass zwei Aufgaben bearbeitet werden. Zum einen gilt es, die für den Rahmen basalen Milieus bzw. Lebenswelten zu skizzieren. Eine Lebenswelt umfasst den gesamten symbolisch strukturierten Wissenshintergrund kommunikativ Handelnder. Jede kommunikative Äußerung verrät etwas über einen Ausschnitt dieser zu Grunde liegenden Lebenswelten. Dementsprechend wird hier davon ausgegangen, dass die Rahmen gleichsam das Fenster zu jeweils spezifischen Lebenswelten öffnen. Die unterschiedlichen Lebenswelten der Onlinediskutanten können daher teilweise anhand ihrer eigenen Aussagen rekonstruiert werden. Zum anderen gilt es neben diesem Zusammenhang von lebensweltlichem Hintergrund und aktuell vorgenommenen Rahmungen, nach den Konsequenzen für die Evaluierung der Nanotechnologie zu fragen. Dabei ist die Ausgangshypothese, dass die unterschiedlichen Rahmungen gleichsam die Schienen in Richtung auf bestimmte Formen der Kritik bzw. der positiven Unterstützung dieser Technologie legen.

Im Fall dieser Untersuchung konnten drei distinkte Rahmen festgestellt werden. Zugeordnet werden konnten bis auf einen Beitrag dabei alle. Am häufigsten war der Rahmen „pragmatisch und experimentierfreudig“ (237 Beiträge). Es folgten die Rahmen „kritisch und politisch“ (151 Beiträge), sowie „wissenschaftlich und fortschrittlich“ (115 Beiträge). Was sich hinter diesen zunächst etwas abstrakt anmutenden Rahmenkonzeptionen verbirgt, bringen die Beteiligten selbst am treffendsten zum Ausdruck, wenn sie Nanotechnologie mit Bildern und Schlüsselwörtern beschreiben und bestimmten sozialen Diskursen zuordnen.

4.7.1 „Wissenschaftlich und fortschrittlich“

Im Rahmen „wissenschaftlich und fortschrittlich“ gehen die Autoren der Internetbeiträge von der Grundannahme aus, dass gesellschaftlicher Fortschritt durch die Anwendung innovativer Technologien erreicht werden kann. Im Verlauf der Geschichte erreicht die Menschheit mit Hilfe von Technik ein immer höheres Niveau. Mit der Technologie werden Begriffe verbunden, wie „Zukunft“, „Aufklärung“ und technologische „Revolution“. Dementsprechend wird Nano häufig positiv als „Schlüsseltechnologie“ oder „Zukunftstechnologie“ aufgefasst. Sie soll nach Möglichkeit Vorteile wie mehr Komfort, neue Arbeitsplätze oder höhere Gewinne schaffen. Dieser Rahmen schließt eine negative Bewertung von Nanotechnologie keinesfalls grundsätzlich aus (macht sie jedoch unwahrscheinlicher). Die zu Grunde liegende Fragestellung ist dabei aber immer, inwieweit diese Technologie das Potenzial dazu hat, sich in eine Reihe mit bisherigen Erfolgstechnologien stellen zu können. Für eine grundsätzlich technikskeptische Perspektive auf Nanotechnologie haben diese Internetautoren wenig übrig. In einem Beitrag heißt es dementsprechend: „Wir müssen wieder technologiefreundlicher werden.“ Der allgemeine politische Diskurs wird in dieser Hinsicht häufig kritisch beurteilt. Es fehle an Wissenschaftlichkeit und Optimismus. Am Beispiel des „Grey-goo“-Szenarios wird erläutert, dass zuviel Hysterie geschürt werde.

4.7.2 „Kritisch und politisch“

Im Gegenteil dazu steckt hinter der Rahmung „kritisch und politisch“ in der Regel ein technikskeptischer Grundtenor. Während im Rahmen „wissenschaftlich und fortschrittlich“ im Extremfall nanofuturistische Utopien einer technisch optimierten Gesellschaft vorgestellt werden, kommt es in der kritischen bzw. politischen Weltsicht potenziell zum „Super-Gau“. Ein User spricht davon, dass ihm die spontane Assoziation „soylent green“ in den Sinn gekommen sei, als er von nanotechnologisch optimierten Lebensmitteln hörte. Dabei spielte er auf einen Kinofilm aus den 1970er Jahren an, in dem in einer totalitär-technokratischen Zukunft Menschen zu Nahrungsmitteln verarbeitet werden. Auch wenn diese Einzelmeinung keinesfalls repräsentativ ist, so zeigt sie doch die Richtung an.

Nanotechnologie wird potenziell als „Büchse der Pandora“ aufgefasst. Technik wird hier nicht als Problemlösung, sondern als Instrument der Entmündigung, als Quelle moralischen Übels oder als Begleiterscheinung des kulturellen Verfalls gedeutet. Man warnt davor, zum „Versuchskaninchen der Industrie“ zu werden. Die eigene Kritik wird dementsprechend an allgemeine gesellschaftspolitische Diskurse angeschlossen, z. B. über „Verbrauchersouveränität“ oder Risikotechnologien.

Der gesellschaftspolitische Horizont dieser beiden Rahmungen ist sehr weit aufgespannt. Sie beinhalten bestimmte teleologische Geschichtsauffassungen – hier utopisch dort dystopisch. Diese Rahmungen implizieren auch meist Grundannahmen über das Verhältnis von Mensch und Technik und sie gehen in der Regel mit allgemeinen Vorstellungen über das, was gesellschaftspolitisch erwünscht ist, einher.

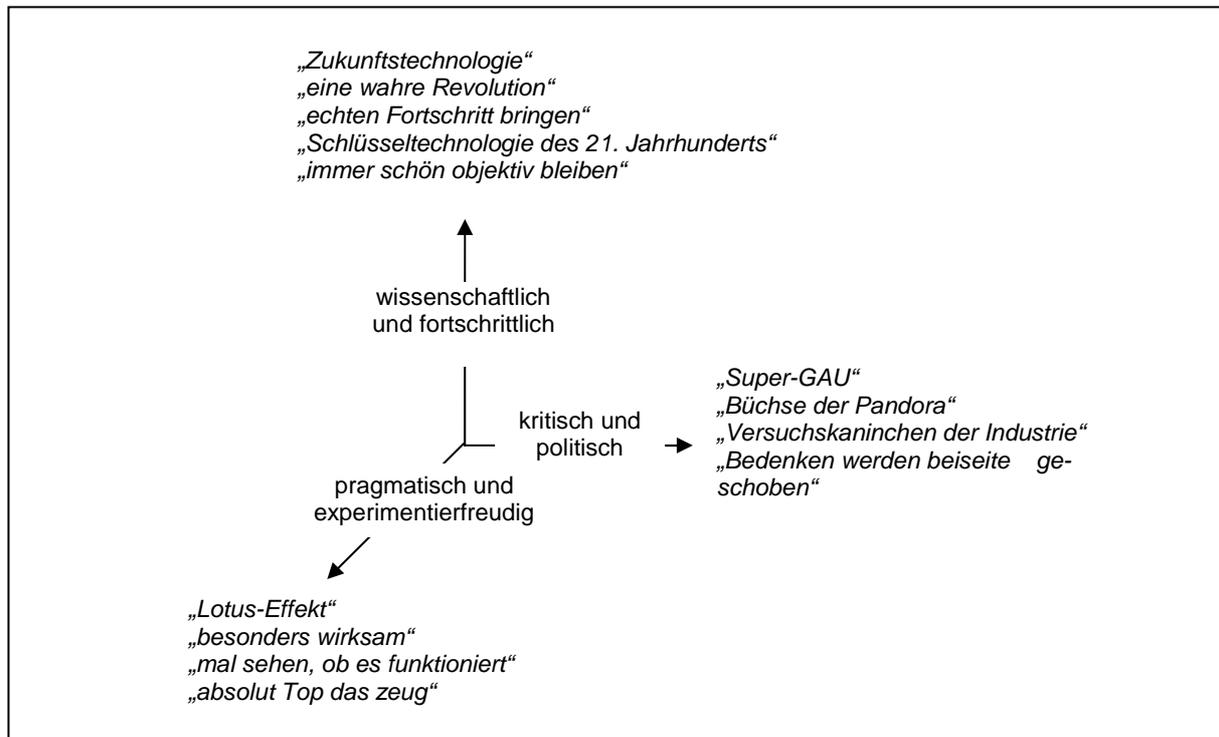
4.7.3 „Pragmatisch und experimentierfreudig“

In etwa gleich groß wie die Vertreter der im letzten Abschnitt diskutierten Rahmungen zusammen genommen ist die Gruppe jener Onlinediskutanten, deren Perspektive kaum über den eigenen Lebensbereich hinausgeht. Sie behandeln Nanotechnologie nicht aus einer gemeinwohlorientierten Perspektive, sondern um ein individuelles Interesse zu befriedigen. Für sie kommt Nanotechnologie nur deshalb in den Blick, weil es als alltagspraktische Hilfe bzw. Hürde erscheint. Dieser Rahmen wurde darüber hinaus als experimentierfreudig bezeichnet, weil in diesem Denken ein starkes Bedürfnis nach praktischer Problemlösung besteht. Aus diesem heraus werden dann alltägliche Experimente gestartet, um die Alltags-tauglichkeit von nanotechnologisch verarbeiteten Produkten zu testen. In extremen Fällen werden hier sogar Selbstversuche gestartet. Man behandelt die eigene Kleidung, das eigene Auto oder auch die eigene Haut mit einem (angeblichen) Nanoprodukt, um anschließend minutiös über Erfolg oder Misserfolg im Internet Auskunft zu erteilen.

Im Unterschied zum Rahmen „wissenschaftlich und fortschrittlich“ wissen diese Nutzer eigentlich wenig über den forschungstechnischen Hintergrund. Es wird daher häufig einfach von „Nano-Zeugs“ gesprochen. Allerdings ist der Wissenstand wiederum hoch, wenn es um alle möglichen praktischen Anwendungsfragen geht. Geläufig sind Begriffe wie „Lotusblüten-Effekt“ oder „Aberleffekt“. Auch im Zusammenhang mit Krebstherapien entwickeln die Betroffenen ein sehr genaues anwendungstechnisches Wissen, über die Art und Weise, wie Nanotechnik funktioniert. Dabei wird mit Kritik nicht gespart, wenn das jeweilige Nanoprodukt nicht hält, was der Erzeuger versprochen hat. Im Unterschied zum Rahmen „kritisch und politisch“ ist dabei aber der Bewertungsmaßstab ein völlig unpolitischer. Geht es Jenen um eine allgemein wiederkehrende Kritik am unbedachten Technikeinsatz, deren Grundzüge sich auch in Themenbereichen wie „Genfood“, biologische Lebensmittel oder Asbestschutz wieder finden, bewerten Diese eher aus der Perspektive der ‚klugen Hausfrau‘ was Nanotechnik taugt. Damit werden allgemeine Diskurse angeschnitten, die sich auch in alltagspraktischer Ratgeberliteratur wieder finden ließen. Im Positiven wird Nanotechnik dann als „Wundermit-

tel“ begrüßt, das „toll“ und der „letzte Schrei“ ist. Im negativen Sinne hingegen verbreiten diese Autoren den Rat, nicht auf diese überbeurteilten Produkte und die „Werbeversprechen“, den „hype“ oder die „Beutelschneiderei“ hereinzufallen, die „Nano“ in Wirklichkeit sei. Was zählt, ist einzig die praktische Erfahrung. Abstrakten und allgemeinen Erläuterungen wird misstraut.

Abb. 16: Darstellung der unterschiedlichen Rahmen und jeweils typischer Aussagen



Erläuterung: Aussagebeispiele zu den einzelnen Rahmen entstammen dem Textkorpus der Inhaltsanalyse.

4.7.4 Rahmungen und Bewertungen der Nanotechnologie

Die unterschiedlichen Rahmungen und Ausrichtungen spiegeln sich auch in den Bewertungen wider (siehe Tab 21). Im Rahmen „wissenschaftlich und fortschrittlich“ schätzt knapp die Hälfte (48%) der Beiträge Nanotechnologie positiv ein. Nur 8% äußern eine ambivalente Einstellung zu Nanotechnik und 10% eine problematische. Gut ein Drittel enthält sich und bewertet das Thema nicht explizit. Im Rahmen „kritisch und politisch“ kommt Letzteres nur selten (13%) vor. Hier sehen ungefähr vier von fünf (79%) der Beiträge Nanotechnik negativ und nur sehr selten werden sowohl Vor- wie Nachteile oder vor allem Gutes an dieser Innovation (7% bzw. 2%) gesehen. Hingegen ist das Feld der Experimentierfreudigen gespalten. Zwei Fünftel (41%) sympathisieren mit der Nanotechnologie, aber knapp ein Viertel (24%) lehnt diese ab. Weitere 29% haben keine Meinung und 7% sehen sowohl Gutes als auch Schlechtes in der neuen Technik. Es besteht also ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Art der Rahmung und der Ausrichtung der Beurteilung. Kritische und politische Beiträge lehnen Nanotechnik meist ab, wissenschaftlich bzw. fortschrittlich orientierte Texte sehen diese Innovation hingegen in der Regel positiv oder neutral. Bei den pragmatischen Beiträgen zeigt sich hingegen ein gemischtes, tendenziell aber positives Bild. Dementsprechend weist Cramers V mit 0,42 einen vergleichsweise starken Zusammenhang aus, der auf 1%igem Niveau signifikant ist.

Tab. 21: Rahmungen und Bewertungen der Nanotechnologie

Rahmung	erfasste Beiträge	Beurteilung der Nanotechnologie ...			
		positiv (%)	negativ (%)	teils teils (%)	neutral/weder noch (%)
Wissenschaftlich und fortschrittlich	115	48	10	8	34
Kritisch und politisch	151	2	79	7	13
Pragmatisch und experimentierfreudig	237	41	24	7	29
Gesamt	503	31	37	7	25

Erläuterung: Prozentangaben gerundet; statistische Überprüfung des Zusammenhangs zwischen Rahmung und Bewertung durch Chi-Quadrat-Test mit Cramers $V=0,42$, $\text{sign.}>99\%$; ein Beitrag konnte keinem Rahmen zugeordnet werden; die Übersicht berücksichtigt nicht evt. Verzerrungen durch die Zusammenstellung des Samples nach Themenbereichen.

Bewertet werden dabei durchaus unterschiedliche Bereiche. Während sich die technikoptimistischen Beiträge zu jeweils etwa einem Drittel mit der Technik allgemein, mit Anwendungsgebieten und schließlich mit konkreten Produkten befassen, interessieren sich über 80% der Alltagsorientierten eigentlich nur für konkrete Produkte und Verfahren. Bei den kritischen und politischen Stimmen bezieht sich die Hälfte der Beiträge auf die Anwendung in einem bestimmten Bereich (z. B. Lebensmittel). Konkrete Produkte werden seltener (zu etwa einem Fünftel), allgemeine Fragen häufig (zu etwa einem Drittel) thematisiert.

Damit deutet sich schon an, dass die Onlinediskutanten in sehr unterschiedlichen Lebensbereichen mit Nanotechnologie in Berührung kommen. Die dabei zugrunde liegenden Lebenswelten bzw. Milieus weisen bestimmte Domänen auf. Dies lässt sich an den erhobenen Themengebieten ablesen. Die Domäne der fortschrittlichen bzw. wissenschaftlichen Lebenswelt liegt in der Medizin (40%), wohingegen sich die kritische bzw. politische Lebenswelt vorrangig im Bereich der Lebensmittel (knapp die Hälfte der Beiträge) aufhält. Beide teilen eine weitere Domäne, nämlich die allgemeine Diskussion, die von 37% der technikoptimistischen und 30% der technikskeptischen Beiträge behandelt wird.

Anders sind hingegen die pragmatisch bis experimentierfreudigen Lebenswelten strukturiert. Da es sich hier um alltagsweltliche Erprobungen der Nanotechnologie handelt, interessiert die allgemeine Diskussion kaum (7%). Stattdessen zerfallen diese Beiträge in einzelne lebensweltliche Unterbereiche. Die Häufigkeiten rühren dabei, wie bereits ausgeführt, eher von der Art der Stichprobenziehung her, als dass sie etwas Repräsentatives aussagen könnten: Das Auto steht in 41% der Beiträge im Mittelpunkt. Jeweils im Bereich von einem Siebtel liegen die Häufigkeiten der Themen Kosmetik, Medizin und Textilien. Lebensmittel werden nur selten im Rahmen „pragmatisch und experimentierfreudig“ thematisiert (6%).

Berücksichtigt man diese unterschiedlichen zu Grunde liegenden Lebenswelten, kann auch verständlich gemacht werden, warum die genauere Bewertung von Risiken und Chancen bzw. Nutzen und Schaden der Nanotechnologie stark mit der Art und Weise zusammenhängt, wie diese Technik gerahmt wird. Die im Rahmen „pragmatisch und experimentierfreudig“ deutlich werdenden Lebenswelten suchen nach einem konkreten Nutzen in ihrer jeweiligen Alltagssituation. Im Bereich der Autos geht es meist um die effizientesten Reinigungs- und Pflegemittel – was hier zählt ist der Glanz des Lacks. Ähnlich sieht es in den Bereichen Kosmetik und Textilien aus, obgleich hier dann die Ästhetik der eigenen Haut bzw. Kleidung im Vordergrund steht. Einen Sonderfall stellen die Betroffenen im medizinischen Bereich dar. Sie suchen meist nach Abhilfe gegen eine plagende, häufig sogar lebensbedrohliche Krankheit (z. B. Krebs).

Weil diese lebensweltlichen Bedürfnisse den pragmatischen und experimentierfreudigen Rahmungen zugrunde liegen, schreiben hier auch 40% der Beiträge der Nanotechnologie einen konkreten Nutzen, nicht bloß die Chance auf einen Nutzen zu. Demgemäß warnen

20% der Beiträge vor Schäden (nicht vor Risiken). Es geht hier um schnelle praktische Abhilfe und um die Lösung erfahrbarer Probleme, weshalb Fragen von potenziellen Risiken oder Chancen hier weniger interessieren. Lediglich 8% der Beiträge besprechen ausschließlich nur Chancen oder nur Risiken.

Anders sieht es hingegen in wissenschaftlich bzw. fortschrittlich gerahmten Lebenswelten aus. Hier interessiert vor allem Nanotechnologie als viel versprechende Zukunft. 17% der Beiträge behandeln Chancen, und zwar ungeachtet dessen, ob ein konkreter Nutzen heute schon greifbar ist. Weitere 30% sprechen sowohl von Nutzen als auch von Chancen, wobei beides dabei häufig ineinander läuft. Beinahe spiegelverkehrt wird die Nanotechnologie in kritischen bzw. politischen Lebenswelten dargestellt. Während etwa 13% dieser Beiträge hauptsächlich von konkreten Schäden sprechen, sehen knapp 23% ausschließlich Risiken und weitere 34% sehen Risiken und Schäden.

Insgesamt besteht also auch zwischen den Rahmungen und der unterschiedlichen Einschätzung von Schäden/Risiken bzw. Nutzen/Chancen dieser Technik ein deutlicher Zusammenhang (Cramers V: 0,56, 1%iges Signifikanzniveau). Der lebensweltliche Hintergrund dieser drei Rahmungen greift dabei noch detaillierter auf die Typen von Chancen und Risiken durch. Die Angehörigen der pragmatisch und experimentierfreudig eingestellten Lebenswelt machen sich anscheinend eher keine Gedanken über die Umweltchancen bzw. -risiken. Auch die Folgen für die Gesellschaft interessieren anscheinend wenig – es zählen vielmehr potenzielle Gesundheitsschäden bzw. Gesundheitsvorteile. Die kritisch und politisch orientierten Lebenswelten hingegen befürchten vor allem Gesundheitsschäden, thematisieren aber auch häufiger gesellschaftliche Risiken (z. B. Verlust der Esskultur durch functional food) und Umweltrisiken. Umweltrisiken werden meist nicht konkret benannt, sondern erfolgen eher formelhaft (Risiken für „Mensch und Umwelt“). Schließlich sehen die wissenschaftlich und fortschrittlich eingestellten Lebenswelten umgekehrt vor allem gesundheitliche Vorteile. Anders als die übrigen Beiträge sehen sie deutlich gesellschaftliche Chancen, vor allem im Bereich der wirtschaftlichen Innovation und des Wachstums. Gleichwohl teilen sie, durchaus auf vergleichsweise geringerem Niveau als die Beiträge des Rahmens „kritisch und politisch“, typische Risikowahrnehmungen für die Gesundheit und die gesellschaftlichen Verhältnisse. Umweltgefahren sind im Rahmen „wissenschaftlich und fortschrittlich“ weitgehend abwesend.

Dass diese lebensweltlichen Hintergründe sehr spezifisch geprägt sind, wird auch durch die Art und Weise deutlich, wie Nanotechnologie mit anderen Risikodiskursen in Verbindung gesetzt wird. Im Rahmen „pragmatisch und experimentierfreudig“ ist Nanotechnik etwas relativ Neues. Hier ist der Gesichtskreis der Beteiligten soweit eingeschränkt, dass insgesamt fast keine Vergleiche gezogen werden. Parallelen wurden nur selten und dann auch nur dort gesehen, wo es um erfahrungsnahe Gegenstände ging (z. B. zu Teflon oder Pestizide im Obst). Am vergleichsfreudigsten sind demgegenüber die kritischen bzw. politischen Beiträge. Hier werden lebensweltliche Erfahrungen aus früheren Risikodiskursen aktualisiert und mit Nanotechnologie gleichgesetzt. Gewarnt wird davor, dass „alte Fehler“, die bei „Genfood“, Asbest, Contergan, Chemie und der Atomtechnik gemacht worden seien, wiederholt werden. Dass man dabei einen Diskursraum mit den wissenschaftlich und fortschrittlich orientierten Lebenswelten teilt, wird dadurch deutlich, dass letztere ebenfalls das Beispiel Gentechnik wiederholt heranziehen. Gleichwohl wird hier davor gewarnt, die Kommunikationsfehler, die bei Einführung dieser Technik gemacht worden seien, möglichst nicht bei der Nanotechnologie zu wiederholen.

4.7.5 Fazit mit Blick auf politische Positionen zur Nanotechnologie

Die Analyse entlang der Rahmen hat also eine durchaus typische und bekannte Konfliktsituation zwischen drei politisch-kulturellen Milieus – hier Lebenswelten genannt – erbracht. Auf der einen Seite stehen die technikaffinen Befürworter. Ihnen stehen die Skeptiker gegenüber, deren Lebenswelten eher in den zivilgesellschaftlichen Bereichen verankert sind, in denen auch die Kritik an „Genfood“ weitverbreitet ist. Daneben existiert eine sehr große Gruppe der Teilnehmer am Onlinediskurs, die diese politische Kontroverse eher weniger interessiert. Ihnen geht es eher um die Alltagstauglichkeit einer neuen Technik.

Tab. 22: Charakterisierung der Rahmen in unterschiedlichen Kategorien

	Fortschritt	Kritik	Alltag
Beurteilung	48 % positiv	79 % negativ	41 % positiv und 24 % negativ
Reichweite	37 % allgemein	48 % Anwendung	82 % Produkte
Themenbereich	40 % Medizin	48 % Lebensmittel	41 % Auto
Nutzen/Schaden bzw. Chancen/Risiken	30 % zugleich Nutzen und Chance	34 % zugleich Schaden und Risiko	41 % konkreter Nutzen und 20 % nutzlos oder schädlich

Erläuterung: Zusammenfassung zentraler Ergebnisse mittels aussagekräftiger Maximalkategorien.

Vor dem Hintergrund der hier dargelegten Zusammenhänge von Themen, Interessen, Motiven und Meinungen zu Nanotechnik einerseits und den drei Rahmungen andererseits wird auch verständlich, warum sich deren politische Positionen unterscheiden. Politisches Vertrauen hat eigentlich nur die wissenschaftlich und fortschrittlich orientierte Lebenswelt, nämlich vor allem in die Wissenschaft. Misstrauen hat vor allem das kritische und politische Milieu, nämlich vor allem gegenüber der Industrie. Weitgehend indifferent sind hingegen die alltagsweltlich ausgerichteten Pragmatischen. Deshalb stellen diese auch kaum politische Forderungen auf. Das ist eher das Anliegen der Kritischen. Sie fordern Kennzeichnung, mehr Risikoforschung, mehr Aufklärung über die Risiken und allgemein mehr politische Interventionen. Dagegen wollen die Beiträge mit wissenschaftlich bzw. fortschrittlichem Tenor mehr Aufklärung zugunsten der Nanotechnik und mehr Forschung zu ihrer Weiterentwicklung.

5 Resümee und übergreifende Einschätzung

In der vorliegenden Studie wurden bereits an verschiedenen Stellen auf die Besonderheiten des Untersuchungsgegenstandes Onlinediskussionen und des Samples für die Inhaltsanalyse eingegangen. Auch in diesem Kapitel wird, bei der Diskussion von Kriterien der Risiko-, Chancen- und Nutzenwahrnehmung der Nanotechnologie, auf diese Besonderheiten noch einmal eingegangen sowie eine entsprechende Einordnung der Ergebnisse, in Auseinandersetzung mit dem aktuellen Forschungsstand, vorgenommen (vgl. Kap. 5.2). Zunächst sollen aber die zentralen Ergebnisse der Studie knapp resümiert werden.

5.1 Zentrale Untersuchungsergebnisse

Insgesamt lässt sich feststellen, dass sich eine diskursive deutschsprachige Netzöffentlichkeit zur Nanotechnologie, wenn man die gesamte Breite dieses Forschungs- und Entwicklungsfeldes berücksichtigt, erst in den Anfängen befindet. Gleichwohl ermöglichen die gefundenen Onlinediskussionen durchaus eine allgemeine Einschätzung sowie einige vertiefte Analysen. Hierbei wie auch bei der Bewertung der Nanotechnologie und ihrer Chancen und Risiken sind hinsichtlich der unterschiedlichen Anwendungsbereiche deutliche Unterschiede festzustellen. Insgesamt ergibt sich das Bild eines in sich vielfältigen und aufgefächerten Laien-Onlinediskurses zur Nanotechnologie, der einige deutliche Unterschiede zum Bild der öffentlichen Wahrnehmung der Nanotechnologie aufweist, wie es sich in Bevölkerungsumfragen und im wissenschaftlich-politischen Diskurs zeigt. Einige der in anderer empirischer Forschung gewonnenen Erkenntnisse werden aber auch beim Blick auf die Onlinediskussionen bestätigt.

5.1.1 Onlinediskussionen vielfältig, aber ungleichmäßig verteilt

Zu unter Verbraucherperspektive wichtigen Bereichen wie Kosmetik, Lebensmittel oder Textilien finden sich nur wenige Onlinediskussionen zur Nanotechnologie, auch wenn beim Thema Nanofood in allerjüngster Zeit anscheinend ein deutlicher Zuwachs stattgefunden hat. Zugleich lassen sich aber zu bestimmten Bereichen erhebliche Onlinediskussionsaktivitäten feststellen. Dies betrifft nicht nur die hier außen vor gelassenen oder bloß am Rande erwähnten Diskussionen wie die zu Aktien und Investitionschancen im Nanobereich oder zu futuristischer Nanotechnologie in Computerspielen, sondern insbesondere auch den Fahrzeugbereich, in dem vor allem Oberflächenversiegelungen diskutiert werden.

Die Rechercheergebnisse zur diskursiven Netzöffentlichkeit deckten ein sehr breites Spektrum von Themen und Produktgruppen ab, was den vielseitigen Charakter der Nanotechnologie als einer Querschnittstechnologie widerspiegelt. Dabei war nicht unbedingt zu erwarten, dass sich diese Vielseitigkeit auch in der Onlinekommunikation niederschlägt und nachweisen lässt. Umgekehrt stützt dieser Befund die für die ganze Studie leitende Annahme, dass die Onlinekommunikation eine so weite gesellschaftliche Verbreitung gefunden hat, dass sie einen für die Beobachtung der Risikokommunikation und -wahrnehmung relevanten Bereich darstellt.

Trotz dieser Vielfalt zeigen sich aber bei den verschiedenen Themen deutliche Unterschiede (siehe die Tabelle im Anhang): Hinsichtlich der Zahl der Arenen und wohl auch der Beiträge ragen die Fahrzeugforen heraus und dabei insbesondere solche zur Oberflächenbehandlung in der Fahrzeugpflege. (Diese Einschätzung lässt Foren außer Acht, in denen sehr umfangreiche, aber inhaltlich kaum einschlägige Diskussionen zu Aktien sowie zu Computerspielen mit nanofuturistischen Elementen stattfinden.) Allgemein ist zu beachten, dass der Charakter einer Website, eines Forums oder auch das Thema eines Threads noch nichts über die Inhalte und Qualität der Diskussionen aussagt. Chats fanden sich nur wenige, die aber z. T.

unter dem Aspekt der Risikowahrnehmung von Interesse sind. Dagegen überraschte die Zahl der Weblogs mit Beiträgen zur Nanotechnologie, wobei nur wenige eine kontinuierliche Diskussion über diese Themen führen. Auch die Nutzung der Kommentarmöglichkeiten in den gefundenen Weblogs war gering ausgeprägt, soweit sich dies bereits auf dieser Ebene der Recherche feststellen ließ. Ein Nano-Diskurs im Sinne von aneinander anknüpfenden Beiträgen ließ sich nur in Einzelfällen feststellen. Insgesamt besteht zwar eine Vielzahl von Arenen, in denen jedoch – soweit dies feststellbar ist – weitgehend einsträngig diskutiert wird.

Die erzielten Suchergebnisse vermitteln den Eindruck, dass in den letzten Jahren im Internet an zahlreichen Stellen und in verschiedenen thematischen Zusammenhängen Diskussionen über Nanotechnologie entstanden sind. In diesen Diskussionen werden konkurrierende Verständnisse der Nanotechnologie und auch Wahrnehmungen ihrer Risiken öffentlich gemacht. Der dominierende Eindruck ist der eines weitgehend unverbundenen Nebeneinanders von Spezialdiskursen zu Anwendungsbereichen, die wiederum kaum mit den allgemeinen Onlinediskussionen zur Nanotechnologie verknüpft sind.

5.1.2 Bewertung ambivalent, aber eher negativ und risikozentriert

Blickt man auf die mit besonderer Vorsicht zu betrachtenden quantitativen Ergebnisse der Inhaltsanalyse, ist der wohl bemerkenswerteste Befund, dass die Beurteilung der Nanotechnologie in den untersuchten Onlinediskussionen insgesamt negativer ausfällt als es die in Umfragen festgestellte Bewertung in der Gesamtbevölkerung vermuten ließ. Nanotechnologie wird hier häufiger mit Risiken als mit Chancen verbunden. Überdies besteht bei den Beiträgen aus den Jahren 2006 bis 2008 jeweils, mit zunehmender Tendenz, ein Übergewicht von Beiträgen, die sich nur mit Risiken befassen, gegenüber solchen, die nur Chancen der Nanotechnologie thematisieren. Diese Befunde überraschen umso mehr, als die untersuchten Diskussionen überwiegend verbrauchernahe Anwendungsbereiche und Nanoprodukte behandeln, bei denen zu vermuten war, dass die Akzeptanz der Nanotechnologie relativ hoch sein würde.

Abgesehen von den unten noch zu diskutierenden Besonderheiten der Onlinekommunikation und der spezifischen Auswahl der Diskussionen sind hier aber zwei Einschränkungen zu machen: Erstens stellt man sowohl hinsichtlich der Gesamtbewertung der Nanotechnologie als auch mit Blick auf die Einschätzung ihrer Chancen und Risiken fest, dass eine große Zahl von Beiträgen in der Beurteilung neutral bleibt bzw. weder Chancen noch Risiken thematisiert. Zweitens zeigt sich bei allen untersuchten Aspekten der Risiko-, Chancen- und Nutzenwahrnehmung sowie bei der differenzierten Betrachtung von Anwendungsbereichen, dass Wissen über Nanotechnologie und insbesondere Nanoproduktenerfahrungen häufig zur positiven Beurteilung des Forschungs- und Entwicklungsfeldes führen.

Es existiert somit eine generelle Diskussion über „die Nanotechnologie“ und ganze Anwendungsbereiche, in dem das Forschungs- und Entwicklungsfeld deutlich negativ bewertet wird und Risiken im Zentrum stehen. Daneben erfolgt ein auf Produkte ausgerichteter Diskurs, in dem die Nanotechnologie insgesamt eher positiv gesehen wird.

5.1.3 Nutzeneinschätzung eher positiv, aber insgesamt ambivalent

Hinter den erwähnten Befunden steht vermutlich eine Aufspaltung des Diskurses in einen Chancen/Risiken-Diskurs und einen Nutzen/Nichtnutzen-Diskurs. 173 Beiträgen, die allein Nutzen oder Nichtnutzen und Schaden thematisieren, stehen 86 entgegen, die allein Chancen oder Risiken thematisieren, bei 171 Beiträgen, die Aspekte sowohl des Nutzen/Nichtnutzen- als auch des Chancen/Risiken-Diskurses berühren, und 74 Beiträgen, die weder das eine noch das andere thematisieren. Das zeigt sich auch, wenn man die Ergebnisse zum Chancen/Risiken-Aspekt nach Themenbereichen auswertet: In den Bereichen Fahrzeuge und Textilien dominieren die Weder-Noch-Codierungen, finden sich also kaum Bezüge auf Chancen oder Risiken, und auch bei Kosmetik gehören noch über 50% in diese Kategorie. Bei Lebensmitteln, Medizin und (deutlich geringer ausgeprägt) der allgemeinen Diskussion über Nanotechnologie, geht es hingegen ganz überwiegend um Chancen oder Risiken, wobei hinsichtlich der Medizin überwiegend Chancen und bei Lebensmitteln und in der allgemeinen Diskussion eher Risiken genannt werden. Auch die Beurteilung der Nanotechnologie ist in dieser Hinsicht signifikant. Im Bereich Fahrzeuge, und noch deutlicher in den Bereichen Textilien und Medizin, gibt es mehr positive und weniger negative Beurteilungen. Bei Lebensmitteln hingegen finden sich mehr negative als positive Bewertungen. Zu diesen Befunden passt, dass bei Beiträgen, in denen von eigenen Erfahrungen mit konkreten Nanoprodukten und -verfahren berichtet wird, zu vier Fünfteln keinen Bezug auf Chancen oder Risiken enthalten.

Betrachtet man den Diskurs über Nutzen, Nichtnutzen und Schaden genauer, so zeigt sich ebenfalls ein ambivalentes Bild. Zum einen zeigt sich, dass die allein den Nutzen, vor allem konkreter Nanoprodukte, behandelnden Beiträge einen erheblichen Anteil an der Gesamtheit der Beiträge ausmachen, in denen die Nanotechnologie positiv beurteilt wird. Zum anderen lässt sich jedoch auch feststellen, dass fast ein Drittel aller negativen Beurteilungen der Nanotechnologie dem Umstand geschuldet ist, dass die Autoren der Beiträge keinen Nutzen sehen oder sogar negative Erfahrungen mit Nanoprodukten gemacht haben. Insbesondere bei der Betrachtung der einzelnen Gruppen von Produkten und Verfahren, wird deutlich, dass die Ablehnung der Nanotechnologie aufgrund von Produkterfahrungen oder -wahrnehmungen kein marginales Phänomen darstellt. So finden sich in den Beiträgen zu den, unter Risikoaspekten eher unproblematischen Oberflächenbehandlungen (vor allem im Fahrzeug- und Textilbereich), bei ca. 46% positiven Bewertungen auch ca. 22% negative Bewertungen der Nanotechnologie. Bei den Kosmetika überwiegen, vor allem aufgrund der Ablehnung von Nanosonnencremes, die negativen Urteile. Im Lebensmittelbereich finden sich fast keine positiven Bewertungen der Nanotechnologie. Allein bei den Beiträgen zu nanomedizinischen Verfahren sind die negativen Bewertungen marginal. Dort findet man über 50% positive Einschätzungen und nur gut 6% negative. Die Nanotechnologie ablehnende Beiträge, in denen allein konkrete Nanoprodukte (also nicht ganze Anwendungsbereiche oder die Nanotechnologie allgemein) diskutiert werden, machen insgesamt mehr als 13% aller untersuchten und fast 18% aller überhaupt Bewertungen enthaltenden Onlinediskussionsbeiträge aus.

Es lässt sich feststellen, dass der Nutzenaspekt, und dabei insbesondere die Einschätzung konkreter Produkte, ein wichtiger Faktor in der Beurteilung der Nanotechnologie ist. Dabei überwiegen für die Bewertung zwar deutlich die positiven Einflüsse von konkreten Produkterfahrungen oder -bezügen, negative Produkterfahrungen und -wahrnehmungen sind aber keineswegs von marginaler Bedeutung. Zum einen spielen positive Nutzeneinschätzungen im Lebensmittelbereich fast keine Rolle und sind auch im Kosmetikbereich weniger verbreitet als negative Einschätzungen. Auch in anderen Bereichen beeinflussen sie maßgeblich die negativen Einschätzungen der Nanotechnologie. So finden sich im Fahrzeugbereich, in dem viele positive Produkterfahrungen geschildert werden, zugleich viele polemische Einschätzungen von Nanoprodukten (oder gar der gesamten Nanotechnologie) als „hype“ oder „Nepp“.

5.1.4 Anzeichen für eine Polarisierung

Betrachtet man das ambivalente Bild bei der Risiko-, Chancen- und Nutzenwahrnehmung, dann zeigen sich Anzeichen für die Existenz einer Polarisierung in Onlinediskussionen zur Nanotechnologie. Dies betrifft zum einen den Diskurs über Chancen und Risiken, in dem in den Beiträgen ganz überwiegend entweder nur Risiken oder nur Chancen thematisiert werden, wobei die Nennung von Risiken deutlich häufiger mit negativen Bewertungen der Nanotechnologie einhergeht als die Nennung von Chancen mit positiven Bewertungen. Zum anderen finden sich auch Indizien für eine Polarisierung in den Onlinediskussionen zu Nutzen-, Nichtnutzen- und Schadensaspekten der Nanotechnologie und ihrer Produkte. Diese Polarisierung lässt sich sowohl zwischen verschiedenen Anwendungsbereichen als auch innerhalb einiger Anwendungsbereiche feststellen. Bei Letzteren sind insbesondere die erheblichen Anteile von negativen Nutzererfahrungen mit als wenig riskant geltenden Produkten hervorzuheben.

Trotz der Einschränkungen, die sich aus dem Untersuchungsgegenstand und der Auswahl des Sample für die Inhaltsanalyse ergeben, sind auch die quantitativen Ergebnisse mit ihrer insgesamt überraschend negativen Bewertung der Nanotechnologie bemerkenswert. Dies vor allem aus zweierlei Gründen: Zum einen sind die negativen Bewertungen auch in den vieldiskutierten Anwendungsbereichen nicht unerheblich – im Bereich der allgemeinen, über Spezialdiskurse hinausgehenden Diskussion über Nanotechnologie, sogar deutlich zahlreicher als die positiven Beiträge. Zum anderen konnte durch die differenzierte Gewichtung gezeigt werden, dass in zwei entstehenden, bisher noch kleinen Spezialdiskursen zu bestimmten Anwendungsbereichen (Kosmetik, insbesondere Sonnencremes, sowie Lebensmittel), ein erhebliches oder gar massives Maß an Ablehnung festzustellen ist.

5.1.5 Akzeptanz differenziert, Nutzenaspekt relevant

Die Befunde zu den verschiedenen Anwendungsbereichen bestätigen andere Ergebnisse der Akzeptanz- und Risikowahrnehmungsforschung zum Thema, die z. T. auch hinsichtlich der Wahrnehmung anderer Technologiefelder wie der Biotechnologie erzielt wurden.

Dies betrifft vor allem die positive Bewertung von medizinischen Anwendungen und das besonders hohe Maß an Reserviertheit gegenüber modifizierten Lebensmitteln. Zugleich zeigt sich über alle Anwendungsbereiche hinweg ein Maß an Skepsis oder sogar offener Ablehnung gegenüber der Nanotechnologie, das zumindest im Vergleich zu den Ergebnissen von Bevölkerungsumfragen überrascht. Selbst in den Bereichen, in denen unter Risikoaspekten als eher unproblematisch eingeschätzte Nanoprodukte schon weitverbreitet sind, wird jeweils zumindest in etwa einem Fünftel der Beiträge die Nanotechnologie negativ bewertet. Letzteres ist anscheinend weniger ein Ergebnis von Risikowahrnehmungen als vielmehr von Nutzererwägungen.

Für die Einschätzung, wie Verbraucher die Nanotechnologie derzeit beurteilen und in Zukunft bewerten könnten, ist dieser Befund aber nicht weniger relevant als der insgesamt in den Onlinediskussionen feststellbare Bedeutungszuwachs von Risikoaspekten sowie die deutliche Ablehnung von Nanoprodukten in einigen neuen Anwendungsbereichen. Dass die insgesamt vergleichsweise negative Einschätzung der Nanotechnologie nur in Teilen auf Risikowahrnehmungen zurückzuführen ist, sollte kein Anlass zu Entwarnung sein.

5.1.6 Vergleiche überwiegend negativ

Der Blick auf die Vergleiche der Nanotechnologie und ihrer Chancen und Risiken mit anderen Feldern und deren Chancen und Risiken zeigt, dass Vergleiche fast durchweg negativ besetzt sind und das Potenzial aufweisen, polarisierte Risikodiskussionen wie im Fall der Gentechnik zu initiieren. Die Gentechnik selbst, dabei vor allem „Genfood“, und Asbest stehen ganz oben in der Liste der häufig benutzten Vergleiche, gefolgt von Feinstaub.

Die Vergleiche lassen sich dabei hinsichtlich des zeitlichen Ablaufs fast durchweg auf bestimmte massenmediale Themensetzungen zurückführen, wobei die Massenmedien ihrerseits mit Primärinformationen von Nichtregierungsorganisationen, staatlichen Institutionen oder der Wissenschaft beliefert wurden. Das heißt, dass sich Informationen über die Nanotechnologie in den Onlinediskussionen deutlich niederschlagen, was in der Risikokommunikation verstärkt zu beachten wäre.

5.1.7 Sprachliche Bilder auf Nutzen und Risiken fokussiert

Die Aufteilung der Onlinediskussionen in einen Chancen/Risiken-Diskurs und einen Nutzen-diskurs zeigt sich auch bei den sprachlichen Bildern. Hier stehen solche Bilder im Vordergrund, die die Wirkung der Nanotechnologie als Bezugspunkt haben (entweder als Faszination oder als Zuschreibung von Akteurseigenschaften), was dem pragmatisch an konkreten Anwendungen interessierten Nutzendiskurs entspricht. Die Bildanalyse zeigt aber auch, dass faszinierende Wirkung sowie Ängste und Befürchtungen gegenüber der Nanotechnologie auf der Ebene assoziativer Wahrnehmung im Grunde eng verbunden sind. Denn es ist gerade die wahrgenommene Wirkmächtigkeit und unkontrollierte Eigenaktivität, die den Risikodiskurs prägen.

Hier wäre weiterführend zu fragen, welche Faktoren die Faszination in Angst umschlagen lassen. Eine These ist, dass der Umschlag erfolgt, wenn kein Vertrauen in die Akteure gesetzt wird, die die Technologie entwickeln oder regulieren. In diesem Zusammenhang sind auch die generelle Charakterisierung von Nano als „hype“, das Misstrauen gegenüber Werbeaussagen, die Thematisierung des Problems der Beobachtbarkeit („heimliche Bedrohung“) und negative Nutzenwahrnehmungen relevant.

Grundsätzlich zeigt die Analyse der Bildwelten, dass der alte Diskurs über Nanotechnologie, in dem Bilder zu Größenaspekten und zu „dystopischen“ oder „utopischen“ Szenarien breiten Raum einnahmen, von einem Diskurs abgelöst wird, der sich, häufig unter Auslassung des im politischen und massenmedialen Diskurs prominenten Chancenaspekts, um den aktuellen konkreten Nutzen von Nanotechnologie und um deren Risiken dreht.

5.1.8 Argumentation zumeist einfach und oft industriekritisch

Eine deutliche Mehrheit der untersuchten Onlinediskussionsbeiträge weist argumentative Wendungen auf, wobei diese mehrheitlich einfach aufgebaut sind, also zum Beispiel eine bestimmte Sichtweise oder Wertung bloß erklären. Nur eine Minderheit der argumentativen Beiträge benutzt komplexe Argumentationen wie zum Beispiel Pro-Contra-Abwägungen, was womöglich vor allem auch auf die Besonderheiten der Onlinekommunikation und die Diskussionskultur im Internet zurückzuführen ist.

Insgesamt weisen die identifizierten Argumentationsmuster eine ähnliche Strukturierung auf wie die Bildwelten. Konkrete Wirkungen stehen je nach Standpunkt des Autors für die Chancen bzw. Risiken der Nanotechnologie. Geringes Wissen ist im Bereich der Argumentation

mit Risikozuweisungen verbunden, ältere Diskursmuster wie z. B. eine „dystopische“ Perspektive finden sich nur sehr selten.

Ein eigenständiges Merkmal der Argumentationsmuster stellt die Wahrnehmung der Wirtschaft als vorrangige und treibende Kraft der Entwicklung dar, was zumeist mit Hinweisen auf die Risiken der Technologie und die Machtlosigkeit der Verbraucher verbunden wird. Es ist erwartungsgemäß besonders häufig verbunden mit Misstrauen in Unternehmen, vereinzelt auch mit Misstrauen in staatliche Institutionen.

5.1.9 Diskurs wird zunehmend als polarisiert wahrgenommen

Beim Blick auf die Einschätzung des gesellschaftlichen Diskurses zur Nanotechnologie durch die Teilnehmer an den Onlinediskussionen zeigt sich nicht nur ein hohes Interesse daran, diesen Diskurs zu charakterisieren, sondern hinsichtlich des Zeitverlaufs auch eine bemerkenswerte Verschiebung. Die Entwicklung verläuft hier von diffusen, vornehmlich negativen Diskurscharakterisierungen über stärker positive und zukunftsorientierte hin zu einer aktuellen Wahrnehmung, bei der dem Diskurs oft eine Polarisierung in einseitige Risiko- oder Chancenwahrnehmungen sowie in Befürworter und Gegner attestiert wird.

Allerdings ist zu beachten, dass diese Einschätzung des gesellschaftlichen Diskurses eine oft stark verallgemeinernd geäußerte Wahrnehmung der Onlinediskussionsteilnehmer darstellt und keine Objektivität beanspruchen kann. Die Diskrepanz zwischen einem solchen Bild eines übergreifenden Diskurses zur Nanotechnologie und der in dieser Studie festgestellten Dispersität des Onlinediskurses ist ein Hinweis darauf, dass die Charakterisierungen insgesamt mit Vorsicht zu interpretieren sind und nicht unbedingt Rückschlüsse auf den tatsächlichen Status des gesellschaftlichen Diskurses zulassen. Obgleich sich die Beiträge überwiegend auf den wissenschaftlich-politischen und massenmedialen Diskurs beziehen, spiegeln sie womöglich auch nur eine Polarisierung speziell des Onlinediskurses wider.

5.1.10 Lebensweltliche Rahmen prägen Positionen

Die Analyse lebensweltlicher Aspekte und der entsprechenden Rahmungen der Nanotechnologie in den Onlinediskussionen machen eine weitere Differenzierung innerhalb des Chancen/Risiken-Diskurses deutlich. Insbesondere fällt auf, dass die Rahmungen von den Themenbereichen abhängig erscheinen. In der Medizin dominieren wissenschaftlich-fortschrittliche Sichtweisen, bei Nanofood politisch-kritische, die auch im Bereich der Kosmetik immerhin noch durchschnittlich vertreten sind. In den Anwendungsbereichen Fahrzeuge, Textil und auch Kosmetik sind aber pragmatische Rahmungen jeweils überrepräsentiert. Diese Befunde lassen sich womöglich auf Unterschiede in den jeweiligen Lebenswelten der Diskutanten zurückführen.

Die Analyse entlang der Rahmen zeigt insgesamt eine durchaus typische und bekannte Konfliktsituation zwischen drei politisch-kulturellen Lebenswelten. Auf der einen Seite stehen die technikaffinen Befürworter. Ihnen stehen die Skeptiker gegenüber, deren Lebenswelt eher in den zivilgesellschaftlichen Bereichen verankert ist, in denen auch die Kritik an „Genfood“ weitverbreitet ist. Daneben existiert eine große Bevölkerungsgruppe, die diese politische Kontroverse kaum interessiert. Ihnen geht es eher um die Alltagstauglichkeit einer neuen Technik. Vertrauen hat eigentlich nur die wissenschaftlich-fortschrittlichen Lebenswelt, nämlich vor allem in die Wissenschaft selbst. Misstrauen zeigt vor allem das kritisch-politische Milieu, zumeist gegenüber der Industrie. Weitgehend indifferent sind hingegen die rein alltagsweltlich ausgerichteten Pragmatischen. Deshalb stellen diese auch kaum politische Forderungen auf, was eher ein Anliegen der Kritischen ist. Sie fordern Kennzeichnung, mehr Risikoforschung, mehr Aufklärung und allgemein mehr politische Interventionen. Dagegen

sprechen sich die Beiträge mit wissenschaftlich-fortschrittlichem Tenor für mehr Aufklärung zugunsten der Nanotechnik aus und für mehr Forschung zu ihrer Weiterentwicklung.

5.2 Einordnung der Ergebnisse und Schlussbetrachtung

Die Inhaltsanalyse der Onlinediskussionen, bei der auf Diskussionen zu aktuellen Anwendungsbereichen und konkreten Produkten der Nanotechnologie fokussiert wurde, hat folgende zentrale Kriterien der Risiko-, Chancen- und Nutzenwahrnehmung ergeben:

- den lebensweltlich-kulturellen und politischen Hintergrund der Individuen,
- deren Kenntnisse, also Vertrautheit mit dem Thema Nanotechnologie oder Erfahrungen mit Nanoprodukten,
- deren Einschätzung des Wissensstandes über Chancen und Risiken der Nanotechnologie und, damit verbunden, den Grad des Vertrauens in Wissenschaft, Politik, Industrie und Massenmedien,
- Vergleiche mit anderen Technologien und Risiken,
- spezifische Bewertungen in Bezug auf bestimmte Anwendungsbereiche oder Produkte, wobei die Nutzenwahrnehmung eine besondere Rolle spielt.

In der folgenden abschließenden Diskussion der relevantesten Untersuchungsergebnisse stehen die zentralen Kriterien wiederum im Mittelpunkt. Bei der Diskussion erfolgt hinsichtlich des Forschungsstandes eine Konzentration auf die neuesten Untersuchungen und dabei auf Studien zu Deutschland (vor allem Grobe et al. 2008, Zimmer et al. 2008b).

Einschätzung der Nanotechnologie im Onlinediskurs

Der wohl auffälligste Befund der Inhaltsanalyse ist, dass im Onlinediskurs die Nanotechnologie insgesamt eher negativ als positiv eingeschätzt wird, wobei uneindeutige oder nichtwertende Beiträge etwa ein Drittel aller Beiträge ausmachen.

Zur Einordnung dieses Befunds ist zunächst noch einmal ein Blick auf die aktuellsten Zahlen zu Deutschland angebracht: Die im September und Oktober 2007 im Rahmen eines BfR-Projekts durchgeführte Bevölkerungsumfrage kam zu dem Ergebnis, dass 20% der Befragten den Nutzen der Nanotechnologie als weit größer und 46% als etwas größer ansehen als das Risiko. Dagegen stehen 24% der Befragten, die das Risiko etwas größer einschätzen und sogar nur 9%, die der Sicht sind, dass das Risiko bei weitem größer als der Nutzen sei (Zimmer et al. 2008b, S. 20). Von den Befragten sehen zwei Drittel also eher Vorteile, während ein Drittel eher Nachteile wahrnimmt. Das „Gesamtgefühl zum Thema Nanotechnologie“ ist bei 22% der Befragten schlecht oder (in äußerst geringem Umfang) sehr schlecht und bei 77% gut oder sehr gut.

Im untersuchten Onlinediskurs steigen zudem ab 2005 die negativen Bewertungen deutlich an, vor allem zu Lasten der positiven Bewertungen. Beim Blick auf die Jahre 2006 bis 2008 wird deutlich, dass im Onlinediskurs die Zustimmung zur Nanotechnologie deutlich geringer ist als dies die weitgehend positive Wahrnehmung der Nanotechnologie in der Bevölkerung hätte vermuten lassen. Besonders bemerkenswert ist dabei, dass sich ein ähnlicher Eindruck, wenn auch überwiegend in stark abgeschwächter Form, beim Blick auf die Onlinediskussionen zu Anwendungsbereichen und Produkten einstellt. Hier entsprechen die Bewertungen aller nichtmedizinischen Anwendungsbereiche und Produktgruppen zwar von der Tendenz her denen in der Bevölkerungsumfrage (siehe zu diesen Zimmer et al. 2008b, S. 17f.). Im Onlinediskurs sind aber die eindeutig positiven Bewertungen der Nanotechnologie jeweils relativ selten.

Mögliche Gründe für die Einschätzung der Nanotechnologie im Onlinediskurs

Eine naheliegende Erklärung für die häufig einseitig negativen Einschätzungen der Nanotechnologie in Onlinediskussionen mag die Besonderheiten von Diskussionen allgemein und von interaktiver Onlinekommunikation im Speziellen betreffen. Generell werden in Diskussionen wohl oft Ansichten vertreten, ohne dass dabei in einem einzelnen Diskussionsbeitrag das jeweilige Für und Wider abgewogen wird. In den untersuchten Onlinekommunikationsformaten dominieren überdies in der Regel kurze Beiträge. Schließlich wird dem Internet, in mancherlei Hinsicht zu Unrecht (vgl. Kap. 1.4.2; Grunwald et al. 2006), eine eher konfrontative und wenig gehaltvolle Diskussionskultur zugeschrieben.

Selbst wenn diese naheliegende Erklärung zutreffen sollte, wären die Befunde aber nicht irrelevant, weil die untersuchten Onlinediskussionen auf realen Erfahrungshintergründen basieren und durchaus meinungsbildendes Potenzial entfalten können.

In diesem Zusammenhang ist zunächst noch einmal daran zu erinnern, dass es bei der Untersuchung der Onlinediskussionen nicht darum gehen konnte, direkte Aufschlüsse über die Risikowahrnehmung in der Gesamtbevölkerung zu gewinnen. Schon der Versuch, Näheres über die Autoren der Beiträge im Onlinediskurs zu erfahren, ist aufgrund der Heterogenität zum Scheitern verurteilt. Zwar lässt sich aus vorliegenden Studien wie etwa der ACTA (2008) ein soziodemographisches Profil solcher Internetnutzer herauslesen, die in Foren oder Blogs Beiträge veröffentlichen.¹¹ Wie der Blick auf die Geschlechterverteilung zeigt (siehe oben Abschnitt 4.1.3), spielen die Inhalte der jeweiligen Diskussionen allerdings offenbar eine so starke Rolle für die Entscheidung zu einer Beteiligung an konkreten Diskussionen, dass sich aus der globalen Betrachtung der Nutzer entsprechender Kommunikationsformate noch keine Schlüsse ziehen lassen (vgl. dazu auch Albrecht 2006).

In der vorliegenden Studie wurde durch die Auswahl der Beiträge gezielt ein Diskurs untersucht, an dem sich ausschließlich solche Bürger beteiligen, die zumindest ein Anfangsinteresse an Nanotechnologie signalisiert haben (durch selbst gewählte Beteiligung an einer Diskussion) oder sogar als Verbraucher schon bewusst Erfahrungen mit Nanoprodukten gesammelt haben. Im Internet vorgenommene Interaktion lässt sich dabei mit beiläufigen, aber durchaus zum Teil intensiv geführten Gesprächen am Gartenzaun vergleichen, allerdings mit dem Unterschied zu derartigen Gesprächen, dass die Ergebnisse (im Fall von Foren und Weblogs) über einen längeren Zeitraum der interessierten Öffentlichkeit zur Verfügung stehen können.

Für die Untersuchung hat der Charakter dieser Kommunikation den Vorteil, dass man in diesen Konversationen möglichen gesellschaftlichen Trends nachspüren und, im vorliegenden Fall, einen Risikodiskurs und sich abzeichnende Konfliktlinien beim Entstehen beobachten kann. Dies gilt auch für verwendete sprachliche Bilder, Vergleiche und andere Aspekte. Für den gesellschaftlichen Diskurs über Nanotechnologie und konkret für Individuen, die sich für das Thema oder einzelne Anwendungsbereiche und Produkte interessieren, stellt die diskursive Netzöffentlichkeit zur Nanotechnologie eine Informationsressource sowie eine Möglichkeit der diskursiven Aneignung des Themas dar.

Wenig visionäre Aspekte bei der Einschätzung der Nanotechnologie im Onlinediskurs

Zwei in der Diskussion um die öffentliche Wahrnehmung und ethisch-gesellschaftliche Bewertung der Nanotechnologie oft diskutierte Aspekte spielen in den untersuchten Onlinediskussionen keine relevante Rolle als Kriterien der Risiko-, Chancen- und Nutzenwahrneh-

¹¹ Dabei zeigt sich, dass sowohl Weblog- als auch Forennutzer durchschnittlich jünger als die Gesamtbevölkerung sind (wobei nur Altersgruppen zwischen 14 und 64 Jahren vergleichbar sind), wobei unter Weblognutzern die Gruppe der 14-19jährigen besonders stark überrepräsentiert ist, unter Forennutzern dagegen die Gruppe der 20-29jährigen. Bei der Betrachtung der Bildungsabschlüsse zeigt sich auf den ersten Blick eine Überrepräsentation von Personen mit Hochschulreife, wobei auch besonders viele noch keinen Abschluss haben – hier dürfte eine starke Interaktion mit der Variable Alter wirksam sein. Zu den Geschlechterverhältnissen s. oben Abschnitt 4.1.3.

mung: Zunächst ist hier die zu Beginn des Jahrzehnts (Paschen et al. 2004) oft geäußerte – aber empirisch nur sehr vereinzelt (z. B. Cobb 2005) bestätigte – Sorge zu nennen, dass nanofuturistische Schreckensvisionen die öffentliche Wahrnehmung im erheblichen Maß negativ beeinflussen könnten. Sie findet durch die Ergebnisse der Inhaltsanalyse keine Bestätigung (vgl. entsprechende Ergebnisse der Analyse der Medienberichterstattung zur Nanotechnologie, Zimmer et al. 2008c). Dieser Befund entspricht dem aktuellen Stand der Forschung und war speziell bei dieser Untersuchung (angesichts der Konzentration der Inhaltsanalyse auf produkt- und anwendungsnahe Bereiche) auch nicht anders zu erwarten. Ebenfalls erwartungsgemäß kommen auch die im ethisch-politischen Diskurs intensiv diskutierten Themen „human enhancement“ und Transhumanismus (dazu kritisch Nordmann 2007a und 2007b) in den untersuchten Onlinediskussionen fast nicht vor. Ob bei einer stärkeren Berücksichtigung der allgemeinen Onlinediskussion zur Nanotechnologie (sowie der oft wohl stark technophilen Diskussionen zu Nano-Anwendungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien) sich eine höhere Relevanz stark visionärer Aspekte für die Risiko- und Chancenwahrnehmung (ähnlich wie in gewisser Hinsicht in den USA; vgl. z. B. Cobb et al. 2008; Scheufele et al. 2009) gezeigt hätte, muss hier unbeantwortet bleiben. Die Ergebnisse der Inhaltsanalyse legen aber den Schluss nahe, dass in verbraucher- und produktnahen Onlinediskussionen (einschließlich der Patientenforen und anderer Onlinediskussionen zu seriösen medizinischen Anwendungen) die Nanotechnologie ganz überwiegend losgelöst von diesem spezifischen imaginären und ideengeschichtlichen Hintergrund thematisiert wird.

Generelle Aspekte des Onlinediskurses zur Nanotechnologie

Onlinediskurse tragen dazu bei, dass Bilder und Verständnisse der Nanotechnologie gesellschaftlich und vor allem in bestimmten Gruppen verankert werden. Das Internet spiegelt die Vielfalt von Spezialdiskursen in ausdifferenzierten modernen Gesellschaften wider und dient als relativ umfassendes „Archiv“ solcher Diskurse (so Carvalho/Pereira 2008 in Bezug auf Dokumente und Presseberichte von Organisationen). Rodrigue (2001) argumentiert, dass das Internet in gewisser Hinsicht die langersehnte Möglichkeit bietet, staatliche und professionelle Risikokommunikation sowie laienaktivistische risikobezogene Kommunikation mit der allgemeinen Öffentlichkeit zu führen, vorbei an den Massenmedien und mit relativ großen Adressatenkreisen. Hier stellt sich zum einen die Frage, inwieweit traditionelle Sender-Empfänger-Modelle in neuer technischer Form oder interaktive Kommunikationsformen dominant sind, und zum anderen das Problem einer fortschreitenden Zersplitterung der „allgemeinen Öffentlichkeit“ (siehe dazu z. B. Grunwald et al. 2006). Für eine Analyse von Onlinediskussionen zu einem vielfältig, in sich stark aufgefächerten Risikodiskurs wie dem zur Nanotechnologie ist das letztgenannte potenzielle Problem aber irrelevant. Bei geeigneten Recherche- und Analysemethoden können unter Risiko- und Nutzenwahrnehmungsaspekten neue Diskursräume erschlossen werden. Neben der „händischen“ wissenschaftlichen Diskursanalyse gewinnen hier derzeit Technologien an Bedeutung, mit denen große Mengen im Internet verteilter Texte automatisch erkannt, archiviert und klassifiziert werden können. In der Marktforschung finden zunehmend Anwendungen für Web- und Text-Mining Verwendung, um beispielsweise die Verteilung, Konnotation und Konjunktur von produktrelevanten Themen in Kundenforen zu beobachten.

Auch der einzelne Verbraucher kann das Internet auf ähnliche Weise nutzen und tut dies bereits seit Längerem. Speziell Verbraucher-Onlineforen dienen dazu, sich über bestimmte Produkte kundig zu machen und kontroverse Bewertungen zu ihnen zu erfahren (Sun et al. 2006). Selbst in Bereichen wie der Medizin, in der die „Anbieter“ von Dienstleistungen und Produkten über eine besondere gesellschaftliche Autorität verfügen, bringen die Patienten ihre online erworbenen Kenntnisse und Ansichten in die Kommunikation mit Ärzten und Apothekern ein (siehe z. B. von Kardoff 2008). Begünstigt wird diese Entwicklung dadurch, dass im Internet Kommunikation und auch sehr persönlicher Erfahrungsaustausch oft ungezwungener und ehrlicher ablaufen können als in „Face-to-face“-Situationen. Auch spielen zwi-

schen einander Unbekannten Vorteilserwägungen bei der Preisgabe oder dem Zurückhalten von Informationen kaum eine Rolle. Überdies stellen Interaktionen mit Verbrauchern, die bereits konkrete Produkterfahrungen haben, relevante Faktoren für die eigene Entscheidung dar, z. B. im E-Commerce (Ha 2002), aber auch schon in der Zeit vor der Entwicklung des World Wide Web (Sun et al. 2006). Generell kann die Kommunikation zwischen Laien die Einstellungen zur Diffusion von Innovationen entscheidend prägen, da sie oft als zuverlässigere Informationsquelle angesehen wird als massenmediale und Marketing-Quellen.

Ganz gleich, welche Bedeutung man dem Onlinediskurs zur Nanotechnologie hinsichtlich der öffentlichen Wahrnehmung des Forschungs- und Entwicklungsfeldes beimisst, können die Ergebnisse der Inhaltsanalyse prinzipiell ein neues Licht auf aktuelle Diskussionen in der einschlägigen Forschung werfen. Immerhin handelt es sich bei den Verfasserinnen und Verfassern der Beiträge um einen Ausschnitt der Bevölkerung, der bereits Interesse an Nanotechnologie gezeigt und zu einem erheblichen Anteil bereits auch Erfahrungen mit Nanoprodukten gemacht hat.

Öffentliche Wahrnehmung der Nanotechnologie

Hier lässt sich Bezug nehmen auf jüngste Entwicklungen in der Forschung zur öffentlichen Wahrnehmung der Nanotechnologie (siehe Kap. 1.2.3). Die im diesem Kontext massiv vortragene Kritik an der sog. „familiarity hypothesis“ (Vertrautheitshypothese) besagt, dass Kenntnisse über oder alltagsweltliche Vertrautheit mit einer „objektiv“ sinnvollen, chancenreichen und akzeptabel riskanten Technologieentwicklung etwaige anfängliche Bedenken gegenüber dieser abschwächt oder verschwinden lässt. Ein in der Zeitschrift „Nature Nanotechnology“ zu vernehmender Nachhall des alten, vor allem mit dieser These operierenden Diskurses über Nanotechnologie (Currall et al. 2006), wurde Ziel einer Kritik in einer Korrespondenz bzw. einem Brief an die Herausgeber (Wintle et al. 2007). Dessen Richtung gegen die Vertrautheitshypothese wurde dann in einer Reihe weiterer Artikel in dieser Zeitschrift zustimmend aufgenommen (siehe Nature Nanotechnology 2007).

Derzeit besteht hier, im Einklang mit dem „mainstream“ der sozial-, kultur- und geisteswissenschaftlichen Forschung zu Naturwissenschaft und Technik, ein breiter Konsens, dass die Wahrnehmung von Chancen und Risiken sowie die politische Beurteilung insbesondere neuer, noch weitgehend unbekannter Technologien – wie der Nanotechnologie –, stark durch grundlegende kulturelle, politische und weltanschauliche Einstellungen der Bürger mitbestimmt wird (siehe Currall 2009, Kahan et al. 2009, Scheufele et al. 2009, Wintle et al. 2007; vgl. z. B. auch Smiley Smith et al. 2008). Vor allem wegen dieser kulturell-lebensweltlichen Vorprägung sei keinesfalls von einem Automatismus auszugehen, dass mehr Wissen von Verbrauchern über eine in Politik und Wissenschaft als nützlich eingestufte Technologie auch zu mehr Zustimmung zu dieser in der Bevölkerung führt. Das Gegenteil sei häufig der Fall (siehe z. B. Kahan et al. 2009). Bei solchen Prozessen kommt den Medien als Verstärker solcher Prägungen und Voreinstellungen in der Risikowahrnehmung allgemein eine wichtige Rolle zu (Rodrigue 2001).

Hypothesen aus der Analyse des Onlinediskurses zur Nanotechnologie

Anhand der Ergebnisse der vorgenommenen Inhaltsanalyse zu Onlinediskussionen erscheint auf jeden Fall eine einfache Entgegensetzung der Vertrautheitshypothese und der kulturellen Vorprägungsthese nicht zielführend für die weithin angestrebte differenzierte Analyse der Risiko- und Nutzenwahrnehmung zur Nanotechnologie. Vielversprechender ist hier womöglich die Unterscheidung in:

- Völlige Unkenntnis des Themas (oder schon des Wortes „Nanotechnologie“)
- Geringe Kenntnisse (einschließlich Anfangsinteresse)

- Vertrautheit mit dem Thema und gesellschaftlichen Diskurs (einschließlich weitgehender Vertrautheit, aber ohne konkrete Erfahrungen mit Produkten oder Verfahren)
- Konkrete Produkterfahrungen (bei denen keineswegs notwendig ein Interesse am Thema Nanotechnologie bestehen muss)

Die Ergebnisse der Inhaltsanalyse lassen dann folgende Annahmen plausibel erscheinen, die als Hypothesen für weitere Forschung dienen könnten:

- Wenn zumindest geringe Kenntnisse über Nanotechnologie bestehen, ist die kulturelle Vorprägung das einflussreichste Kriterium der Risiko-, Chancen- und Nutzenwahrnehmung; erste Kenntnisse werden mithilfe der vertrauten Interpretationsmuster verarbeitet (vgl. Smiley Smith et al. 2008)
- Gleiches gilt für den von konkreten Erfahrungen „abgehobenen“ Diskurs, selbst wenn er kenntnisreich ist.
- Liegen konkrete Erfahrungen mit Produkten oder Verfahren vor, verliert die Risiko- und Chancenperspektive stark an Bedeutung, zugunsten von Nutzenerwägungen (die überwiegend, aber nicht durchgängig über alle Anwendungsbereiche hinweg, positiv ausfallen).

Für die Risikowahrnehmung vielleicht noch wichtiger als die eigenen Kenntnisse der Verbraucher über Nanotechnologie ist jedoch deren Einschätzung des risikobezogenen Wissenstands bei Experten, Politik und Unternehmen. Ein wichtiges Kriterium der Risikowahrnehmung ist das Maß angenommenen gesamtgesellschaftlichen Wissens und Unwissens über mögliche Risiken. Hier bestehen – allerdings durchaus mit dem Risiko behaftet, dass neue Erkenntnisse der Risikoforschung auch neuen Anlass zur Sorge geben (oder auch nur die kulturellen und politischen Vorprägungen nicht durchbrechen) können – Ansatzpunkte für eine vom Ansatz her eher traditionelle Risiko- und Wissenschaftskommunikation, die auf Aufklärung und das „public understanding of science“ setzt.

Einfluss vertrauenswürdiger Institutionen auf die Wahrnehmung der Nanotechnologie

Bei der Wahl eines solchen Ansatzes böte es sich aber gleichwohl an, die differenzierten Methoden und Erkenntnisse der neueren Begleitforschung zu nutzen und davon Abstand zu nehmen, womöglich irrational anmutende Ansichten von Verbrauchern als bloße Wissensdefizite abzutun. Ein weiterer, damit eng zusammenhängender Erfolgsfaktor könnte eine Erhöhung der Vertrauenswürdigkeit jener Organisationen sein, denen Verbraucher oft eher weniger Vertrauen entgegen bringen, also Unternehmen und auch staatlichen Institutionen (vgl. Siegrist et al. 2007b, Zimmer et al. 2008b). Dabei allein auf das relativ hohe Ansehen der Wissenschaft in dieser Hinsicht zu setzen, wird vermutlich nicht ausreichen. Zum einen böte es sich an, das oft hohe Ansehen von Verbraucherorganisationen, Umweltgruppen etc. zu nutzen, in Form einer noch stärker partizipatorischen Strategie der Risikokommunikation (vgl. NanoKommission 2008). Zum anderen wären die Erkenntnisse und, mindestens ebenso wichtig, die grundsätzlichen Haltungen der neueren sozial-, kultur- und geisteswissenschaftlichen Begleitforschung verstärkt in der politischen und sonstigen Risiko- und Wissenschaftskommunikation zur Geltung zu bringen. Dies betrifft z. B. Fragen wie das Verhältnis von Experten- und Laienwissen, die Rolle der Wissenschaft in der Gesellschaft und als kulturell eingebettete Praxis oder unterschiedliche Vorstellungen von Fortschritt. In dieser Hinsicht kommt die vorliegende Studie, trotz der festgestellten Anzeichen für eine polarisierte Risiko- und auch Nutzenwahrnehmung der Nanotechnologie, zur selben Folgerung wie Kahan et al. (2009, S. 89): „(N)othing in our study suggests that cultural polarization over nanotechnology is inevitable. (...) The practical lesson of our study, then, is that those who favour informed public deliberations on nanotechnology should neither be sanguine nor bleak. Instead they should be psychologically realistic. If they are, they will see the urgent need for additional

efforts to develop risk communication strategies that make it possible for culturally diverse citizens to converge on politics that promote their common interests.”

Einordnung der Ergebnisse in den aktuellen Nanodiskurs in Deutschland

Eine solche Annäherung zur Förderung einer Politik, die gemeinsamen Interessen entspricht, kann angesichts der starken lebensweltlichen Prägungen – und auch mit Blick auf die durchaus wünschenswerte kulturelle Vielfalt moderner Gesellschaften – selbstverständlich nie eine vollständige Angleichung von Interessen sein. Der psychologische Realismus sollte daher mit politischem Realismus einhergehen. Laut einiger Publikationen wurde die Nanotechnologie, insbesondere in den USA, in einem eher technophilen und auch technokratischen Rahmen politisch kommuniziert (siehe z. B. Roco/Bainbridge 2002; vgl. Coenen et al. 2004; Coenen 2009, TAB 2008). Davon hebt sich der deutsche Ansatz, wie er von der NanoKommission der deutschen Bundesregierung vertreten wird, deutlich ab. Mit der Betonung des Vorsorgeprinzips und von Nachhaltigkeits- und Umweltaspekten wird an weithin geteilte kulturelle und politische Prägungen angeknüpft, ohne den Innovationsaspekt zu vernachlässigen (vgl. dazu auch Grunwald 2008). Mit Blick auf die Situation in Deutschland ergeben sich allerdings, selbst bei vorsichtiger Interpretation der Inhaltsanalyseergebnisse einige Indizien für weiteren Handlungsbedarf. Der Umstand, dass die neueste Bevölkerungsumfrage (Zimmer et al. 2008b) wie auch andere Studien (z. B. Grobe et al. 2008) hinsichtlich des Kenntnisstandes und der allgemeinen Bewertung der Nanotechnologie in der deutschen Öffentlichkeit zu im internationalen Vergleich sehr positiven Ergebnissen gekommen sind, sollte nicht dazu führen, die bestehenden Potenziale für einen konfrontativen Risikodiskurs zu übersehen. Solche Potenziale zeigen sich auch beim Blick auf die untersuchten Onlinediskussionen. Obwohl die Analyseergebnisse zum Teil nur auf schwache Abweichungen des Onlinediskurses vom gesamtgesellschaftlichen Diskurs hinweisen und Ersterer keinesfalls als Anzeichen für einen notwendig entstehenden konfrontativen Risikodiskurs angesehen werden darf, so lassen sich doch Tendenzen zur Entwicklung eines eher Nanotechnologiekritischen Risikodiskurses in Internet-Diskussionen feststellen.

Einfluss proaktiver Risikokommunikation auf den Onlinediskurs zur Nanotechnologie

Wenn sich Risikokommunikation auf das Multifunktionsmedium Internet, begriffen als stark interaktiv strukturierter „Raum“ sozialer, kultureller und politischer Praxis (vgl. Paschen et al. 2002; Grunwald et al. 2006), noch intensiver einlassen wollte, ließe sich an unterstützende oder auch an proaktive und stimulierende Maßnahmen in Bezug auf den Onlinediskurs denken. Hier sind grundsätzlich zwei Optionen denkbar: Zum einen eine aktive Einmischung in die dispers in den einzelnen Foren laufende Diskussion, etwa in der Form eines Expertenrates in Verbraucherforen. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass aufgrund der Anonymität und des grundlegenden Mißtrauens gegenüber Selbstzuschreibungen in der Onlinekommunikation nur von gleich zu gleich kommuniziert werden kann und ein externer „Expertenstatus“ stets prekär bleibt. In der vorliegenden Studie wurden vereinzelt Abwehrreaktionen der Diskutanten beobachtet, wenn der Verdacht aufkam, dass bestimmte Informationen nicht aus Verbrauchersicht, sondern strategisch aus Sicht bestimmter Interessen (insbesondere von Firmen) kommuniziert wurden. Insofern erscheint eine zweite Alternative der proaktiven Risikokommunikation im Internet interessanter, nämlich ein spezieller Onlinediskurs zur Nanotechnologie, der grundlegend nach dem Muster der Bürgerkonferenzen organisiert ist. Mit einem solchen Diskurs im Internet ließen sich zum einen die verstreut ablaufenden Verbraucherdiskussionen bündeln und in Kontakt zum Expertendiskurs bringen, zum anderen ließen sich die bereits etablierten Diskussionen nutzen, um Aufmerksamkeit für die Onlinebürgerkonferenz zu schaffen (als ein erfolgreiches Beispiel von proaktiver Risikokommunikation im Netz kann das „1000 Fragen“-Projekt der Aktion Mensch gelten – www.1000fragen.de).

Einordnung der Untersuchungsergebnisse zum Onlinediskurs über Nanotechnologie

Die Untersuchungsergebnisse geben Hinweise darauf, dass Onlinediskussionen als Quelle und Teil der Informationsbasis für eine zielgerichtete Risikokommunikation an Bedeutung gewonnen haben. Grundsätzlich besteht ein Bedarf für weitere Forschung zur interaktiven und in erster Linie von Verbrauchern geführten Onlinekommunikation über Risiko-, Chancen- und Nutzenaspekte der Nanotechnologie. Dabei stehen die Ergebnisse der Inhaltsanalyse der Onlinediskussionen dahingehend im Einklang mit den quantitativen wie qualitativen Ergebnissen der neuesten BfR-Studie zum Thema (Zimmer et al. 2008b) sowie anderer Untersuchungen (z. B. Pidgeon et al. 2009), dass besonderes Augenmerk auf die Aneignung der Nanotechnologie auf der Produktebene und auf die Frage ihrer Akzeptanz in Abhängigkeit von den Anwendungsbereichen gelegt werden sollte. Hierbei dürfte es sich um noch wichtigere Kriterien der Risiken- und Nutzenwahrnehmung der Nanotechnologie handeln als kulturelle Vorprägungen oder abstraktes Wissen (vgl. auch Pidgeon et al. 2009).

Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, dass Analysen interaktiver Onlinekommunikation in diesem Zusammenhang relevante Forschungsbeiträge leisten können. Anhand ähnlicher Studien zu anderen Ländern oder Sprachräumen könnte der grundsätzliche Wert solcher Analysen geprüft werden. Den Bürgern steht, trotz der Flüchtigkeit von Informationen im Internet, mit der interaktiven Netzöffentlichkeit zur Nanotechnologie eine vielfältige, verbrauchernahe Informations- und Wissensressource zur Verfügung – und auch ein „Raum“, in dem sie an der gesellschaftlichen Gestaltung der Nanotechnologie mitwirken können.

6 Literaturangaben

ACTA (2008): Allensbacher Computer- und Technik-Analyse. Allensbach: Institut für Demoskopie Allensbach.

Albrecht, S. (2006): „Whose voice is heard in online deliberation? A study of participation and representation in political debates on the Internet“. *Information, Communication, Society* 9(1), S. 62–82.

Albrecht, S., Lübcke, M., Perschke, R., Schmitt, M. (2005): „Hier entsteht eine neue Internetpräsenz“ – Weblogs im Bundestagswahlkampf 2005. In: Schmidt, J.; Schönberger, K.; Stegbauer, C. (Hrsg.): *Erkundungen des Bloggens. Sozialwissenschaftliche Ansätze und Perspektiven der Weblogforschung. Sonderausgabe von kommunikation@gesellschaft*, Jg. 6. Onlinepublikation:
http://www.soz.uni-frankfurt.de/K.G/F1_2005_Albrecht_Luebcke_Perschke_Schmitt.pdf.
(16.05.2008)

Albrecht, S., Hartig-Perschke, R., Lübcke, M. (2008): Wie verändern neue Medien die Öffentlichkeit? Eine Untersuchung am Beispiel von Weblogs im Bundestagswahlkampf 2005. In: Stegbauer, C., Jäckel, M. (Hg.): *Social Software. Formen der Kooperation in computerbasierten Netzwerken*. Wiesbaden: VS-Verlag für Sozialwissenschaften, S. 95–118.

Arendt, H. (1960): *Vita activa oder vom tätigen Leben*. München: Piper.

Baringhorst, S., Kneip, V., Niesyto, J. (2007): Anti-Corporate Campaigns im Netz: Techniken und Praxen, in: *Forschungsjournal Neue Soziale Bewegungen* 3, S. 49–60.

Bennett, W. L., Manheim, J. B. (2006): The One-Step Flow of Communication. *Annals of the American Academy of Political and Social Sciences* 608, S. 213–232.

BMRB Social Research (2004): *Nanotechnology: Views of the General Public Quantitative and qualitative research carried out as part of the Nanotechnology study January 2004*. London (im Auftrag der Royal Society and Royal Academy of Engineering Nanotechnology Working Group).

Böke, Karin; Jung, Matthias; Wengeler, Martin (Hg.) (1996): *Öffentlicher Sprachgebrauch. Praktische, theoretische und historische Perspektiven*. Georg Stötzel zum 60. Geburtstag gewidmet. Opladen: Wetsdeutscher Verlag.

Carvalho, A., Pereira, E. (2008): Communicating climate change in Portugal: A critical analysis of journalism and beyond. In: Carvalho, A. (Hg.): *Communicating Climate Change: Discourses, Mediations and Perceptions*. Braga: Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade, Universidade do Minho, online:
http://www.lasics.uminho.pt/ojs/index.php/climate_change 2008. (15.02.2009)

Cobb, M (2005): Framing Effects on Public Opinion about Nanotechnology. In: *Science Communication* 27, S. 221–239.

Cobb, M., Macoubrie, J. (2004): Public perceptions about nanotechnology: Risks, benefits and trust. *Journal of Nanoparticle Research* 6, S. 395–405.

Cobb, M., Guston, D., Hays, S., Miller, C. (2008): Survey highlights support for nanotech in health fields but disapproval elsewhere, online: www.nanotechproject.org (19.04.2009).

Coenen, C. (2009): *Deliberating Visions: The Case of Human Enhancement in the Discourse on Nanotechnology and Convergence*. In: Kaiser, M., Kurath, M., Maasen, S., Rehmann-Sutter, C. (Hg.): *Governing Future Technologies. Nanotechnology and the Rise of an Assessment Regime Series: Sociology of the Sciences Yearbook (Bd. 27)*. Dordrecht: Springer (im Erscheinen).

- Coenen, C., Fleischer, T., Rader, M. (2004): Of Visions, Dreams, and Nightmares: The Debate on Converging Technologies. In: Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis 13 (3) S. 118–125, online: <http://www.itas.fzk.de/tatup/043/coua04a.htm> (12.11.2008).
- Commission of the European Communities (2008): Commission Staff Working Document. Accompanying document to the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council and the European Economic and Social Committee Regulatory Aspects of Nanomaterials. Summary of legislation in relation to health, safety and environment aspects of nanomaterials, regulatory research needs and related measures {COM(2008) 366 final}, Brussels, 17.6.2008, SEC(2008) 2036.
- Currall, S. (2009): New insights into public perceptions. In: Nature Nanotechnology 4, S. 79–80.
- Currall, S., King, E., Lane, N., Madera, J., Turner, S. (2006): What drives public acceptance of nanotechnology? In: Nature Nanotechnology 1, S. 153–155.
- Decima (2005): A Canada - US Public Opinion Research Study on Emerging Technologies. Report of Findings. The Canadian Biotechnology Secretariat. Industry Canada, March 31, 2005.
- Decker, M., Fiedeler, U., Fleischer, T. (2004): Ich sehe was, was Du nicht siehst ... zur Definition von Nanotechnologie. In: Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis 13(2), S. 10–16, online: <http://www.itas.fzk.de/tatup/042/deua04a.htm> (21.11.2008).
- Decker, M. (2006): Eine Definition von Nanotechnologie: Erster Schritt für ein interdisziplinäres Nanotechnology Assessment. In: Nordmann, A.; Schummer, J.; Schwarz, A. (Hg.): Nanotechnologien im Kontext. Philosophische, ethische und gesellschaftliche Perspektiven. Berlin: Akademische Verlagsgesellschaft 2006, S. 33–48.
- Drexler, E. (1986): Engines of Creation. New York: Anchor Books.
- Drezner, D. W., Farrell, H. (2004): The power and politics of blogs. Onlinepublikation: <http://www.danieldrezner.com/research/blogpaperfinal.pdf>. (16.05.2008)
- ETC Group (2006): Nanotech Rx. Medical Applications of Nano-scale Technologies (Sep 12, 2006), online: http://www.etcgroup.org/en/materials/publications.html?pub_id=593.
- Feynman, R. (1959): There's Plenty of Room at the Bottom (Manuskript, talk presented at the annual meeting of the American Physical Society at the California Institute of Technology, December 29th 1959), online: <http://www.zyvex.com/nanotech/feynman.html>. (27.02.2009)
- Fleischer, T., Quendt, C. (2007): Unsichtbar und unendlich. Bürgerperspektiven auf Nanopartikel. Ergebnisse zweier Fokusgruppen-Veranstaltungen in Karlsruhe (Wissenschaftliche Berichte, FZKA 7337). Karlsruhe, online: <http://www.itas.fzk.de/deu/lit/2007/flqu07a.pdf>. (16.05.2008)
- Foucault, Michel (1973): Archäologie des Wissens. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Fraas, C., Meier, S. (2004): Diskursive Konstruktion kollektiven Wissens on- und offline. In: Hoffmann, L., & Storrer, A.: Text- und Diskursstrukturen in der internet-basierten Wissenskommunikation. OBST - Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie, Heft 68, S. 77–102.
- Früh, W. (2007): Inhaltsanalyse. Theorie und Praxis. 5. Aufl., Konstanz: UVK.
- Gamson, W.A. (1988): Political Discourse and Collective Action. International Social Movement Research 1, S. 219–246.
- Gamson, W.A.; Modigliani, A. (1989): 'Media Discourse and Public Opinion on Nuclear Power: A Constructionist Approach,' American Journal of Sociology 95 (1): 1–37
- Garfinkel, H. (1967): Studies in Ethnomethodology. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

- Gaskell, G., Ten Eyck, T., Jackson, J., Veltri, G. (2005): Imagining nanotechnology: cultural support for technological innovation in Europe and the United States. In: *Public Understanding of Science* 14 (1), S. 81–90.
- Gerhards, J. (2003): Diskursanalyse als systematische Inhaltsanalyse. Die öffentliche Debatte über Abtreibungen in den USA und in der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich. In: Keller, R., Hirsland, A., Schneider, W., Viehöver, W. (Hrsg.): *Handbuch sozialwissenschaftliche Diskursanalyse*, Bd. 2: Forschungspraxis. Opladen: Leske + Budrich, S. 299–324
- Gerhards, J., Neidhardt, F. (1990): *Strukturen und Funktionen moderner Öffentlichkeit. Fragestellungen und Ansätze*. Berlin: Wissenschaftszentrum für Sozialforschung Berlin, Arbeitspapier FS III 90–101.
- Gerhards, J., Schäfer, M. (2007): Demokratische Internet-Öffentlichkeit? Ein Vergleich der öffentlichen Kommunikation im Internet und in den Printmedien am Beispiel der Humangenomforschung. *Publizistik* 52(2), S. 210–228.
- Goffman, E. (1977): *Rahmen-Analyse. Ein Versuch über die Organisation von Alltagserfahrungen*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Grobe, A., Eberhard, C., Hutterli, M. (2005): *Nanotechnologie im Spiegel der Medien. Medienanalyse zur Berichterstattung über Chancen und Risiken der Nanotechnologie Januar 2001 – April 2005*. St. Gallen: Stiftung Risiko-Dialog.
- Grobe, A., Schneider, C., Schetula, V., Rekić, M., Nawrath, S. (2008): *Nanotechnologien: Was Verbraucher wissen wollen. Studie im Auftrag des Verbraucherzentrale Bundesverbandes e.V. (vzbv)*. Stuttgart: vzbv, online: http://www.vzbv.de/mediapics/studie_nanotechnologien_vzbv.pdf. (23.02.2009)
- Grunwald, A., Banse, G., Coenen, C., Hennen, L. (2006): *Netzöffentlichkeit und digitale Demokratie*. Berlin: edition sigma.
- Grunwald, A. (2008): *Auf dem Weg in eine nanotechnologische Zukunft. Philosophisch-ethische Fragen*. Freiburg, München: Verlag Karl Alber.
- Ha, H.-Y. (2002): The Effects of Consumer Risk Perception on Pre-purchase Information in Online Auctions: Brand, Word-of-Mouth, and Customized Information. In: *JCMC* 8 (1), o.S.
- Habermas, J. (1987): *Theorie des kommunikativen Handelns*. 2 Bände. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Habermas, J. (1990): *Strukturwandel der Öffentlichkeit*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Habermas, J. (2008): Hat die Demokratie noch eine epistemische Dimension? Empirische Forschung und normative Theorie. In: Ders.: *Ach, Europa. Kleine Politische Schriften XI*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 138–191.
- Hart, P. D. (2006): *Report Findings based on a National Survey of Adults. Conducted on Behalf of the Woodrow Wilson International Center for Scholars, Project on Emerging Nanotechnologies*. Washington
- Hart, P. D. (2008): *Awareness Of And Attitudes Toward Nanotechnology And Synthetic Biology A Report Of Findings Based On A National Survey Among Adults Conducted On Behalf Of: Project On Emerging Nanotechnologies The Woodrow Wilson International Center For Scholars (by Peter D. Hart Research Associates, Inc., September 16, 2008)*.
- Iyengar, S. (1991): *Is anyone responsible? How television frames political issues*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Jenderek, B. (2006): *Tool für Reliabilitätskoeffizienten*. Online verfügbar: <http://www.uni-leipzig.de/~jenderek/tool/tool.htm> (12. 4. 2009),

- Joy, B. (2000): Why the future doesn't need us. In: Wired 8.04, www.wired.com/wired/archive/8.04/joy.html
- Kahan, D., Braman, D., Slovic, P., Gastil, J., Cohen, G. (2009): Cultural cognition of the risks and benefits of nanotechnology. In: Nature Nanotechnology 4, S. 87–90.
- Kleining, G. (1995): Lehrbuch entdeckende Sozialforschung. Bd. 1: Von der Hermeneutik zur qualitativen Heuristik. Weinheim: Beltz.
- Krimsky, S. (2007): Risk communication in the internet age: The rise of disorganized skepticism. Environmental Hazards 7, S. 157–164.
- Krippendorff, K. (2004): Content analysis: An Introduction to Its Methodology. 2nd. Edition, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Largier, C. (2002): Aspekte der Debatte in argumentationsorientierten Internet-Foren: Die Abtreibungsdebatte in Frankreich und Deutschland. In: Deutsche Sprache 30, S. 287–306.
- Lehmkuhl, M. (2006): Massenmedien und interpersonale Kommunikation. Eine explorative Studie am Beispiel BSE. Konstanz: UVK.
- Lombard, M., Snyder-Dutch, J., Campanella Bracken, C. (2008): Practical Resources for Assessing and Reporting Inter-coder Reliability in Content Analysis Research Projects. Online: <http://astro.temple.edu/~lombard/reliability/> (12. 4. 2009).
- Lösch, A. (2006): Anticipating the futures of nanotechnology: Visionary images as means of communication. In: Technology Analysis & Strategic Management 18 (3-4), S. 393–409.
- Lösch, A., Gammel, S., Nordmann, A. (2008): Observieren – Sondieren – Regulieren. Zur gesellschaftlichen Einbettung nanotechnologischer Entwicklungsprozesse (Bestandsaufnahmen und Modellentwurf). Schlussbericht des Büros für Interdisziplinäre Nanotechnikforschung (nanobüro). Darmstadt: Technische Universität Darmstadt (Buchpublikation im AKA-Verlag in Vorbereitung).
- Lux Research (2009): Synthetic Biology's Commercial Roadmap (February 2009, LRBI-SMR-0901; Bünger, M., unter Mitarbeit von Udupa, S., Schiamburg, B., Falconer, L., Holman, M.). New York: Lux Research Inc.
- Malsch, I. (2007): Worldwide Societal Acceptance of Nanotechnology. Keynote lecture Euronanoforum 2007, 19.–21.6.2007, Düsseldorf, online: www.euronanoforum2007.eu/CD/files/KeynoteC3-Worldwide%20societal%20acceptance%20of%20nanotechnology.pdf. (22.01.2009)
- Meier, S., Pentzold, C. (2009): Theoretical Sampling als Auswahlstrategie für Online-Inhaltsanalysen. In: Martin Welker / Carsten Wunsch (Hg.): Die Online-Inhaltsanalyse. Köln: von Halem (in Vorbereitung).
- NanoKommission (NanoKommission der deutschen Bundesregierung) (2008): Verantwortlicher Umgang mit Nanotechnologien. Bericht und Empfehlungen der NanoKommission der deutschen Bundesregierung 2008 (Redaktion: Catenhusen, W.-M., Grobe, A., Bendisch, B.). Bonn, Berlin: NanoKommission der deutschen Bundesregierung
- Nature Nanotechnology (2009): Getting to know the public (editorial). In: Nature Nanotechnology 4, S. 71.
- Niehr, T., Böke, K. (2003): Diskursanalyse unter linguistischer Perspektive - am Beispiel des Migrationsdiskurses In: Keller, R., Hirsland, A., Schneider, W., Viehöver, W. (Hg.): Handbuch Sozialwissenschaftliche Diskursanalyse. Bd. 2: Forschungspraxis. Opladen: Leske und Budrich, S. 325–351
- Nordmann, A. (2007a): If and Then: A Critique of Speculative NanoEthics. In: NanoEthics 1/ (1), S. 31–46.

- Nordmann, A. (2007b): Die Menschen von morgen, die Herausforderungen von heute. In: *Technology Review*, 21.12.2007, o.S., online: <http://193.99.144.85/tr/artikel/print/100963>
- Paschen, H., Wingert, B., Coenen, C., Banse, G. (2002): *Kultur – Medien – Märkte*. Berlin: edition sigma.
- Paschen, H., Coenen, C., Fleischer, T., Grünwald, R., Oertel, D., Revermann, C. (2004). *Nanotechnologie. Forschung, Entwicklung und Anwendung*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- Peters, B. (1993): *Die Integration moderner Gesellschaften*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Peters, H.P., Heinrichs, H. (2005): Öffentliche Kommunikation über Klimawandel und Sturmflutrisiken. Bedeutungskonstruktion durch Experten, Journalisten und Bürger. Jülich: Forschungszentrum Jülich, online: <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:0001-00303>).
- Pidgeon, N., Rogers-Hayden, T. (2007): Opening up nanotechnology dialogue with the publics: Risk communication or 'upstream engagement'? *Health, Risk & Society* 9, S. 191–210.
- Pidgeon, N., Herr Harthorn, B., Bryant, K., Rogers-Hayden, T. (2009): Deliberating the risks of nanotechnologies for energy and health applications in the United States and United Kingdom. In: *Nature Nanotechnology* 4, S. 95–98.
- Poland, C.A., Duffin, R., Kinloch, I., Maynard, A., Wallace, W.A.H., Seaton, A., Stone, V., Brown, S., MacNee, W., Donaldson, K. (2008): Carbon nanotubes introduced into the abdominal cavity of mice show asbestos-like pathogenicity in a pilot study. *Nature Nanotechnology* 3, S. 423–428.
- Roco, M., Bainbridge, W. (Hg.). (2002): *Converging Technologies for Improving Human Performance*. Arlington: World Technology Evaluation Center http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/1/NBIC_report.pdf (23.01.2009).
- Rodrigue, C. (2001): The Internet in the Social Amplification and Attenuation of Risk. Poster presented to the 26th Annual Natural Hazards Research and Applications Workshop, Boulder, CO, 15–18 July 2001, online: www.csulb.edu/~rodrigue/boulder01poster.html (16.05.2008).
- Rucht, D., Yang, M., Zimmermann, A. (2008): *Politische Diskurse im Internet und in Zeitungen. Das Beispiel Genfood*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Scheufele, D. A., Lewenstein, B. V. (2005): The public and nanotechnology: How citizens make sense of emerging technologies. *Journal of Nanoparticle Research* 7, S. 659–667.
- Scheufele, D. A., Corley, E. A., Dunwoody, S., Shih, T.-J., Hillback, El., Guston, D. H. (2007): Scientists worry about some risks more than the public. *Nature Nanotechnology* 2, S. 732–734.
- Scheufele, D., Corley, E., Shih, T.-j., Dalrymple, K., Ho, S. (2009): Religious beliefs and public attitudes toward nanotechnology in Europe and the United States. In *Nature Nanotechnology* 4, S. 91–94.
- Schmid, G., Ernst, H., Grünwald, W., Grünwald, A., Hofmann, H., Janich, P., Krug, H., Mayohr, M., Rathgeber, W., Simon, B., Vogel, V., Wyrwa, D. (2006): *Nanotechnology – Perspectives and Assessment*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Schmidt, J. (2007): Öffentlichkeit im Web 2.0. Entstehung und Strukturprinzipien. *Journalistk Journal* 1/2007, S. 24–25.
- Schütz, H., Wiedemann, P. (2008): Framing effects on risk perception of nanotechnology. In: *Public Understanding of Science* 17 (3), S. 369–79.
- Schweiger, W., Weihermüller, M. (2008): Öffentliche Meinung als Onlinediskurs – ein neuer empirischer Zugang. In: *Publizistik* 53 (3), S. 535–559.

- Sennett, R. (2008) *Handwerk*. Berlin: Berlin Verlag.
- Siegrist, M., Keller, C., Kastenholz, H., Frey, S., Wiek, A. (2007a): Laypeople's and experts' perception of nanotechnology hazards. In: *Risk Analysis* 27 (1), S. 59–69.
- Siegrist, M., Wiek, A., Helland, A., Kastenholz, H. (2007b): Risks and nanotechnology: The public is more concerned than experts and industry. *Nature Nanotechnology* 2, S. 67.
- Singer, E., Endreny, P.M. (1993): *Reporting on risk. How the mass media portray accidents, diseases, disasters, and other hazards*. New York: Russell Sage Foundation.
- Smiley Smith, S., Hosgood, D., Michelson, E., Stowe, M. (2008): Americans' Nanotechnology Risk Perception: Assessing Opinion Change. In: *Journal of Industrial Ecology* 12 (3), S. 459–473.
- Strauss, A.L. (1994): *Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. München: Fink UTB.
- Sun, T., Youn, S., Wu, G., Kuntaraporn, M. (2006): Online Word-of-Mouth (or Mouse): An Exploration of Its Antecedents and Consequences. In: *Journal of Computer-Mediated Communication* 11, S. 1104–1127.
- TAB (Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag) (2008): *Konvergierende Technologien und Wissenschaften (Autor: Coenen, C.), TAB-Hintergrundpapier Nr. 16*. Berlin: TAB, online: <http://www.tab.fzk.de/de/projekt/zusammenfassung/hp16.pdf>. (27.11.2008)
- van Eimeren, B., Frees, B. (2008). Ergebnisse der ARD/ZDF-Online-Studie 2008: Internetverbreitung: Größter Zuwachs bei Silver-Surfen. *Media Perspektiven* 7/2008, S. 330–344.
- von Kardoff, E. (2008): Zur Veränderung der Experten-Laien-Beziehung im Gesundheitswesen und in der Rehabilitation. In: Willems, Herbert (Hg.): *Weltweite Welten. Internet-Figurationen aus wissenssoziologischer Perspektive*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 247–267.
- von Rosenblatt, B., Schupp, J., Wagner, G.G. (2007): Nanotechnologie in der Bevölkerung noch wenig bekannt. *Wochenbericht des DIW Berlin*, Nr. 45/2007, S.673–677
- Weßler, H. (Hrsg.) (2007): *Bernhard Peters. Der Sinn von Öffentlichkeit*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Wiedemann, P., Schütz, H. (2005): *Risikowahrnehmung der Nanotechnologie: Eine experimentelle Studie*, 90, Jülich: Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik; Forschungszentrum Jülich
- Wintle, B., Burgman, M., Fidler, F. (2007): How fast should nanotechnology advance? (Correspondence zu Curall et al. 2006 mit Antwort der Autoren). In: *Nature Nanotechnology* 2, S. 327–328.
- Wright, S., Street, J. (2007): Democracy, Deliberation and Design: the case of online discussion forums. *New Media and Society* 9(5), S. 849–869.
- Yang, M. (2008): "Jenseits des ""Entweder-Oder"" - Internet als konventioneller Teil der Demokratie" In: *kommunikation@gesellschaft* 9, Beitrag 3, online: http://www.soz.uni-frankfurt.de/K.G/B3_Yang.pdf. (8.10.2008)
- Zhou, Y., Moy, P. (2007): Parsing Framing Processes: The Interplay Between Online Public Opinion and Media Coverage. *Journal of Communication* 57, S. 79–98.
- Zimmer, R., Hertel, R., Böhl, G.-F. (Hg.) (2008a): *BfR-Verbraucherkonferenz Nanotechnologie. Modellprojekt zur Erfassung der Risikowahrnehmung bei Verbrauchern (BfR Wissenschaft 3/2008; Projektdurchführung: Zschesche, M., Domasch, S., Petschow, U., Scholl, G.; Evaluation: Renn, O., Ulmer, F.)*. Berlin: Bundesinstitut für Risikobewertung, online: http://www.bfr.bund.de/cm/238/bfr_verbraucherkonferenz_nanotechnologie.pdf. (07.01.2009)

Zimmer, R., Hertel, R., Böhl, G.-F. (Hg.) (2008b): Wahrnehmung der Nanotechnologie in der Bevölkerung. Repräsentativerhebung und morphologisch-psychologische Grundlagenstudie (BfR Wissenschaft 3/2008; Projektdurchführung: Vierboom, C., Härten, I., Simons, J.). Berlin: Bundesinstitut für Risikobewertung, online:

http://www.bfr.bund.de/cm/238/wahrnehmung_der_nanotechnologie_in_der_bevoelkerung.pdf. (14.04.2009)

Zimmer, R., Hertel, R., Böhl, G.-F. (Hg.) (2008c): Risikowahrnehmung beim Thema Nanotechnologie. Analyse der Medienberichterstattung (BfR Wissenschaft 7/2008; Projektdurchführung: Marcinkowski, F., Kohring, M., Friedemann, A., Donk, A.). Berlin: Bundesinstitut für Risikobewertung, online:

http://www.bfr.bund.de/cm/238/risikowahrnehmung_beim_thema_nanotechnologie.pdf. (12.04.2009)

7 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Überblick über die Vorgehensweise	24
Abb. 2: Kategorien der Nutzen- vs. Risikodimension	28
Abb. 3: Verteilung der Beiträge auf Themenbereiche sowie Veröffentlichungszeitpunkte	40
Abb. 4: Nennung von konkreten Produkten oder Anwendungen	43
Abb. 5: Beurteilung der Nanotechnologie bzw. ihrer Produkte in den unterschiedlichen Themenbereichen	46
Abb. 6: Beurteilung unterschiedlicher Nanoprodukte bzw. -anwendungen	49
Abb. 7: Beurteilung der Nanotechnologie nach Aussagetypen	52
Abb. 8: Beurteilung der Nanotechnologie im Zeitverlauf, gruppiert nach Themenbereichen	53
Abb. 9: Beurteilungen im Zeitverlauf über alle Themenbereiche hinweg	55
Abb. 10: Chancen-/Risiken- bzw. Nutzen-/Schadenwahrnehmung nach Reichweite der Beiträge	58
Abb. 11: Chancen- und Risikenwahrnehmung nach Reichweite der Beiträge	60
Abb. 12: Wahrgenommene Chancen und Risiken im Detail	61
Abb. 13: Gegenüberstellung von Beurteilungen und Zuweisungen von Chancen und Risiken	63
Abb. 14: Bewertung unterschiedlicher Nanoprodukte bzw. -anwendungen nach Nutzen bzw. Schaden	65
Abb. 15: Charakterisierungen des Nano-Diskurses im Zeitverlauf	79
Abb. 16: Darstellung der unterschiedlichen Rahmen und jeweils typischer Aussagen	82

8 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Reliabilitätswerte für die quantitativ codierten Variablen des Codebuchs	30
Tab. 2: Verteilung der Beiträge auf Anwendungs- und Themenbereiche sowie Veröffentlichungszeitpunkte	40
Tab. 3: Verteilung der Beiträge nach formalen Kategorien	41
Tab. 4: Wahrgenommenes Geschlecht der Autoren und Autorinnen von Beiträgen	42
Tab. 5: Thematische Reichweite der Beiträge	42
Tab. 6: Aussagetypen und Fragetypen	44
Tab. 7: Beurteilungen nach Reichweite der Beiträge	48
Tab. 8: Vergleich der Ergebnisse von Onlinediskursanalyse und Bevölkerungsumfrage in Bezug auf die Beurteilung von Nanoprodukten	50
Tab. 9: Reichweite der Beiträge in Verbindung mit Aussagetypen	51
Tab. 10: Beurteilung der Nanotechnologie nach Aussagetypen in ausgewählten Themenbereichen	52
Tab. 11: Beurteilungen im Zeitverlauf über alle Themenbereiche hinweg	54
Tab. 12: Chancen- und Risiken- sowie Nutzen- und Schadenswahrnehmungen	57
Tab. 13: Chancen- und Risikowahrnehmung nach Themenbereichen	59
Tab. 14: Wahrgenommene Chancen und Risiken bei ausgewählten Nanoprodukten	62
Tab. 15: Nutzen- und Schadenwahrnehmung nach Themenbereichen	64
Tab. 16: Vergleichsobjekte der Nanotechnologie	68
Tab. 17: Ausgewählte Vergleichsobjekte der Nanotechnologie im Zeitverlauf	69
Tab. 18: Sprachliche Bilder und deren Häufigkeiten	71
Tab. 19: Argumentationsmuster und deren Häufigkeiten	74
Tab. 20: Charakterisierungen des Nano-Diskurses im Zeitverlauf	78
Tab. 21: Rahmungen und Bewertungen der Nanotechnologie	83
Tab. 22: Charakterisierung der Rahmen in unterschiedlichen Kategorien	85

9 Anhang

9.1 Beispiele von Beiträgen in Onlineforen und Weblogs zum Thema Nanotechnologie (aus dem Sample-Material)

BMW E39-Forum » Das BMW E39 » Fahrzeugteile » Nass Versiegelung Frontscheibe

Seiten (4) » vorherige | [2] 3 4 nächste »

Kategorie Beitrag

Neu hier
 Dabei seit: [Name]
 Beiträge: [Anzahl]

Herkunft: Fahrzeug: [Name]

So, hab mich extra hier angemeldet um meine Erfahrung bezüglich der Nanoveriegelung von [Name] zu schreiben.

Er durfte einen schwarzen Cadillac STS und einen roten Mitsubishi 3000GT Spyder komplett versiegeln. Vor ca 2 Jahren durfte da [Name] die Versiegelung auftragen. Erster Eindruck, sehr schön, Wasser perlt ab alles Top. Ein paar Tage später war die Scheibe von dem STS nicht mehr zum durchsehen. Total verschleiert. Der [Name] arbeitete nach, Scheibe war wieder klar.

Bei Regen allerdings war das Auto nicht mehr fahrbar, weil man außer Schlieren gar nichts mehr sehen konnte. Auch der Lack wurde grau und stumpf. Auf nachfragen bei dem Herrn bekamen wir dann (und zwar erst dann!) einen Zettel auf dem stand, das man das Auto nicht in die Waschanlage fahren durfte, nicht in die Sonne stellen darf und ähnliche Scherze. Das lustigste daran ist, daß der rote 3000GT in dem Zeitraum überhaupt nicht gefahren wurde, in einem Ausstellungsraum stand, nicht gewaschen wurde und trotzdem genauso matt wurde. Der Lack ist, laut Aussagen einer Lackierfirma, irreparabel zerstört. Auf mehrmaliges nachfragen und drohen mit dem Anwalt bekam man gar keine Antwort mehr. Über Umwege bekam ich dann heraus, das der feine [Name] insolvent ist und die Firma zugeschlossen hat.

Einzelfall? Nein!

30.07.2005 18:03

Neu hier
 Dabei seit: [Name]
 Beiträge: [Anzahl]

Herkunft: [Name]

Ich poste hier die Erfahrung eines Mitsubishi Eclipse und Toyota Yaris Fahrers.

Zitat mit der Versiegelung des Lacks und der Felgen beim Eclipse bin ich bislang zufrieden. Das war es allerdings denn leider auch. Die

Beispiel 1: Beispiel für einen Forenbeitrag im Bereich Fahrzeuge zu Nanoprodukten zur Oberflächenbehandlung

Opel-Voting.de Das Opel-Forum für alle Opelmodelle

Registrieren Benutzer Kalender FAQ Suchen Neueste Beiträge

Navigation

Opel-Voting-Forum » Opelmodelle » Datenbanken » Metall als Brennstoff

Tuning allgemein Alles über optisches & technisches Tuning

Antworten

Seite 4 von 4 < 1 2 3 4 5 6 >

Themen-Optionen Ansicht

18.12.2005, 16:48 #59 (permalink)

Beiträge: n/a

Also nun werde ich doch etwas neugierig.....

Das Zeug ist also Nano-Ceramic ?
 Sowas in der Art wie Mercedes (korrekt Daimler.Chrysler :-)) es in seine neuen Metallic-Lacke einmischet ?

Dann ist [Name] kein chemischer Özusatz sondern eher ein gaaaaanz feiner Schmirgel, der die physikalischen Eigenschaften des Öls NICHT verändert, aber den Reibbeiwert der beweglichen Teile des Motors reduziert ??!

Da die Nano-Teilchen im Öl extrem klein sind landen sie auch nicht im Ölfilter ??!

Poete doch mal bitte einen Link:
 Ich würde mich gern ein bisschen mehr "schlau machen" und das Thema mit Herrn [Name] von unserer Forschungsabteilung diskutieren, Danke !

Gruss

Beispiel 2: Beispiel für einen Forenbeitrag im Bereich Fahrzeuge zu Nanoprodukten als Treibstoffzusatz

Version 2.0
BETA

gutefrage.net Die Ratgeber-Community

Suche

STARTSEITE | FRAGE STELLEN | NEUE FRAGEN | GUTE FRAGEN | OFFENE FRAGEN | NEUE ANTWORTEN | TIPPS | STÖßERN | TOP NUTZER | Login | Forum | Richtlinien | FAQ

2 **Habt ihr schon mal was von Nano Food gehört und kommt sowas wirklich auf den Markt?**

gefragt von [Avatar] am 12.07.2008 um 13:15 Uhr

Ich nhabe so etwas gelesen, dass Lebensmittel auf den Markt kommen sollen, die ganz komisch funktionieren. Zum Beispiel soll ein Milchshake je nach Stärke des Schüttelns dsmn nach Erdbeer oder Schokolade schmecken. Auch schon davn gehört, was haltet ihr davon? Gibts das überhaupt?

Weitere Fragen zu verwandten Themen finden Sie hier:

[Ernährung \(9336\)](#) [Lebensmittel \(2111\)](#) [Nano Food \(1\)](#) [ähnliche Fragen](#)

Neu hier?
Jetzt [kostenlos registrieren](#) und gutefrage.net vollständig nutzen.
5 ANTWORTEN PRO MINUTE
Jetzt entdecken!

THEMEN ZU DIESER FRAGE

[Ernährung](#) [Lebensmittel](#)
[Nano Food](#)

FRAGE VERFOLGEN

[RSS Feed](#)
[Frage bloggen](#)

DIESE SEITE BOOKMARKEN

Antworten [Kommentare ein-/ausblenden](#)

beantwortet von [Avatar] am 12. Juli 2008 13:17 2x

ja nach Stärke des Schüttelns wird höchstens dein Geld mehr und mehr aus den Fingern entrollen

Beispiel 3: Beispiel für einen Forenbeitrag im Bereich Lebensmittel zu Nanoprodukten allgemein

RFID weblog
later auf Sendung...

powered by creativeweblogging

Alle Blogs | Datenschutz | Hintergrund | Retail | Sponsored Post | Technik | Trends | Beste Artikel

< RFID-Kühlschrank blickt auf... | Haushalt: RFID vereinfacht Zahl.de... >

Nanosee meets RFID - Die Revolution im Supermarkt?

gebloggt in Archiv [News](#) von [Avatar] am 05.01.07



Was machen Sie, wenn eine Ware in Ihrem Kühlschrank ein paar Tage über dem Verfallsdatum liegt? In den meisten Fällen lautet die Antwort wohl schlichtweg: Wegschmeißen, wenigstens es sich doch um ein Mindest-Haltbarkeitsdatum handelt und die Waren meist noch tage-, wenn nicht wochenlang völlig genießbar sind. Experten schätzen, dass 30 Prozent aller Lebensmittel weggeworfen werden, nur, weil ihr Haltbarkeitsdatum überschritten wurde.

Die Lösung gegen dieses Problem lautet: Nanotechnologie plus RFID. Einem Bericht auf der Webseite des [Deutschen Handelsrotarbeitskreises](#) zufolge, gibt es schon jetzt vielversprechende Versuche der niederländischen Aquamarijn Micro Filtration BV, bei denen Nanodrähte auf bestimmte [chemikalien](#) reagieren.

"Der Nanodraht reagiert auf eine Störung des umgebenden elektrischen Feldes. Man muss natürlich eine sehr empfindliche Messmethode wie das Lock-in-Verfahren verwenden. Man schickt einen Wechselstrom einer bestimmten Frequenz durch den Nanodraht und konzentriert sich auf die Widerstandsänderung bei dieser Frequenz; so kriegt man das Rauschen raus. Wenn jetzt eine Fremdsubstanz an den Draht andockt, ändert sich der Widerstand. Das Zeitintervall, in dem das stattfindet, ist ein weiteres Kriterium für die Qualität der Messung."

Suchen Sie nach weiteren Artikeln

WERFEN SIE EINEN BLICK AUF UNSERE SPONSORED BLOGS:

[Mein Diabetes Blog](#)

[Bauen - aber richtig](#)

[Anker Blog - ein Blog zur Bekämpfung von Krebs](#)

[Freizeitfahren](#)

[Das Marketing-Blog](#)

WERBEN SIE MIT UNS

Erläutern Sie mehr über Werbesöglichkeiten unter [www.creativeweblogging.de](#) oder +49 (0) 299 566 34.

Möchten Sie gern einen neuen, interaktiven Marketingkanal für Ihr Unternehmen haben? Erläutern Sie mehr über [Sponsored Blogs mit Creative Weblogging](#). Sehen Sie wie man [Sponsored Blogs](#) erfolgreich einsetzt.

BESTE ARTIKEL

Beispiel 4: Beispiel für einen Weblogbeitrag im Bereich Lebensmittel zu Nanoprodukten in Verpackungen.

Metis e.V. Forum Home Direktansicht Regeln Hilfe

Willkommen, **Gast**
Bitte [anmelden](#) oder [registrieren](#): [Passwort vergessen?](#)

Metis e.V. Forum Metis e.V.- Forum Gesundheit nano-dynamic@ Silberlösung
Hepatitis B (1 Leser) (1) [Gast](#)

Die nano-dynamic@-Silberlösung wird in einem aufwendigen Produktionsprozess aus Hyper-nano-dynamic@-Wasser und kolloidalem Silberpulver hergestellt. Auch dieses Herstellungsverfahren ist ein speziell angepasster nano-dynamic@-Prozess. Der Erfolg des Herstellungsverfahrens und die Wirksamkeit der Silberlösung hängen wesentlich von der Reinheit und den subtilen Eigenschaften des Wassers ab, welches als Träger verwendet wird. Mit seiner hohen Aufnahmefähigkeit ist nano-dynamic@-Wasser dem zu Folge der ideale Träger für die hochwertige Silber-Substanz. Die Silberlösung ist unmittelbar beim Eintritt in den menschlichen Organismus extrem reaktionsfreudig, aufgrund ihrer großen Oberfläche hochwirksam. Bereits geringe Mengen können die erwünschte Wirkung hinsichtlich der Stimulation des Immunsystems und somit die Stärkung der Selbstheilungs- und Abwehrkräfte herbeiführen. Die nano-dynamic@-Silberlösung ist daher weitaus wirksamer als herkömmliche Silberpräparate und ein unspezifisch wirksames Nahrungsergänzungsmittel zur Modulation des Immunsystems und Förderung des allgemeinen Wohlbefindens.

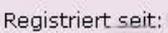
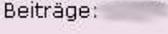
Beliebt: 0

Beispiel 7: Beispiel für einen Forenbeitrag zu Nanoprodukten als Nahrungsergänzungsmittel.

16.09.2006, 11:35 #33

 ?

 **Beautyprofil**

Registriert seit: 
Beiträge: 





AW: Nanopartikel Kosmetik

Hallo Ihr Lieben,

hier ist ein Artikel zu DMS, Liposomen und Nanoparts:

<http://www.vitalsysteme.de/nanopartikel.html>
<http://www.vitalsysteme.de/pdf/BF-05-03-Liposom.pdf>

DMS-Cremes sind ja eher einfache Basiscremes, die die Haut nicht reizen und die Hautfunktionen stabilisieren durch Phospholipide. Diese ähneln den natürlichen Hautfetten. Durch Liposomen und Nanoparts kann man gezielt Wirkstoffe zuführen. Man erreicht dadurch wohl die tieferen Schichten der Oberhaut (die Zwischenräume zwischen den Hautzellen).

Ich denke, dass DMS-Cremes mit den richtigen Wirkstoffen nicht austrocknen. Bei sehr trockener Haut sollte man nicht nur Feuchtigkeit, sondern auch kaltgepresste Öle ergänzen.

LG



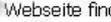
Beispiel 8: Beispiel für einen Forenbeitrag im Bereich Kosmetik zu Nanopartikeln in Hautcremes.

nanoproducts.de
nano products & technologies

MITGLIEDER TEAM SUCHEN FAQ FORUM

Nanotechnologie Diskussionsforum für alle Themen rund um Nanotech, Nanoprodukte und Nanowissenschaften » » Hallo Gast
[anmelden] [registrieren]

Druckvorschau | An Freund senden | Thema zu Favoriten hinzufügen

Autor	Beitrag
	<p>Sonnenschutz  <input type="button" value="ZITAT"/> <input type="button" value="BEARBEITEN"/> <input type="button" value="MELDEN"/> IP ↓</p> <hr/> <p>Hallo,</p> <p>ich habe auf einer anderen Webseite eine Sonnencreme bzw. ein Spray von der Firma  gesehen. Die sagen, es wären anorganische Titandioxid Nanopartikel als UV Schutz enthalten. Auf der  Webseite findet man allerdings nichts über Nanotechnologie. Hier in dieser Datenbank finde ich auch nichts zu den  Sonnenschutzmitteln. Hat die Sonnencreme was mit Nano zu tun? Was passiert eigentlich mit solchen Partikeln auf der Haut? Dringen die ein? Können die in die Blutbahn gelangen und anreichern?</p> <p>Danke</p>
28.07.2007 18:54	<p style="text-align: right;"><input type="button" value="ZITAT"/> <input type="button" value="BEARBEITEN"/> <input type="button" value="MELDEN"/> IP ↓</p> <hr/> <p>Eine etwas ältere Nachricht. Hab ich von der taz.de</p> <p><i>Von wegen bedenkenlos bräunen: Titandioxid, wie es in Hightech-Sonnenschutzmitteln verwendet wird, steht im Verdacht, Nervenzellen zu schädigen. Dazu müssen die Nanopartikel allerdings erst einmal einen Weg durch die Haut finden</i></p> <p>VON WOLFGANG LÖHR</p>

Beispiel 9: Beispiel für einen Forenbeitrag im Bereich Kosmetik zu Nanoprodukten in Sonnenschutzmitteln.

 <p>Lebt im Forum Registriert seit:  Ort:  Beiträge:  Meine Fotos</p>	<p>11.03.2005, 18:40 NANO Nässeblocker Imprägnierung - das neue Wunderspray? #1</p> <hr/> <p>Klick</p> <p>Testsieger bei Fit for Fun TV - klar, dass ich da zuschlagen musste. 😊</p> <p>Lt. "Fit for fun" ist das Zeug schlicht sensationell und hält seine Wirkung auch noch außergewöhnlich lange aufrecht. NANO Nässeblocker hat das (zweitplatzierte) Produkt von Granger´s klar hinter sich gelassen. Lt. Deichmann für alle Leder und Textilien zu verwenden. "Das neue Wunderspray schützt Schuhe und Bekleidung aus Leder und Textil monatelang gegen Schmutz und Feuchtigkeit. [...] Besonders wirksam bei sparsamer Anwendung" - klingt gut! 😊</p> <p>Hat das Zeug schon jemand ausprobiert? Ich bin sehr gespannt! 250ml kosten übrigens 7,95 EUR. (Granger´s XT: 300ml, 14,95 EUR)</p>
--	---

Beispiel 10: Beispiel für einen Forenbeitrag im Bereich Textilien zu Nanoprodukten in Imprägnierungen.

WISSEN
KAUFEN
COMMUNITY
UTOPIA-AKTION
SERVICE
ÜBER UTOPIA

Neuigkeiten
Thema des Monats
Ratgeber
Menschen
Unternehmen
A bis Z
Bildungslücken



Neuigkeiten

Nachrichten, Fakten, Zitate aus aller Welt.

Neues aus Utopia. Hier erfahren Sie die wichtigsten Nachrichten, die interessantesten Meldungen und green gossip aus der nachhaltigen Welt - und zwar tagesaktuell. Dazu Fakten, Hintergründe und Meinungen von unseren Utopia-Korrespondenten auf allen Kontinenten. **Bleiben Sie mit uns auf dem Laufenden.**

Startseite / Wissen / Neuigkeiten / 27.03.08: Riskante Lebensmittel - BUND fordert Verkaufsstopp für Nano-Produkte

Log-In für Utopisten

27.03.08: Riskante Lebensmittel - BUND fordert Verkaufsstopp für Nano-Produkte 27.03.2008



Redaktion

Gesamt: ●●●●● 5

Obwohl es eine wachsende Zahl wissenschaftlicher Belege für mögliche Gesundheits- und

...nämlich, dass wir uns bald selbst von diesem Planeten katapultieren.

Soweit der Sarkasmus.

Selbst als Bio-/ökologisch ausgerichteter Mensch haben wir doch keine Chance, diesem Wahnsinn zu entgehen, da keiner weiß, wo Nanopartikel verwendet werden. Die sind ja nicht deklarationspflichtig und auch soooo nützlich (und überwinden u.a. auch die Hirn-Blutschranke).

Vielleicht können wir aber Druck machen mit einer Petition o.ä., wie ja bereits vorgeschlagen - ich bekäme einige Unterschriften zusammen!

Trotzdem - freundliche Grüße,

Log-In für Utopisten

Benutzername: *

Passwort: *

Rezeptionen
... auf dieser Seite einen neuen Kommentar hinzufügen.



Utopist

04.04.2008

Vielleicht hat das Ganze ja ein Gutes...

...nämlich, dass wir uns bald selbst von diesem Planeten katapultieren.

Soweit der Sarkasmus.

Selbst als Bio-/ökologisch ausgerichteter Mensch haben wir doch keine Chance, diesem Wahnsinn zu entgehen, da keiner weiß, wo Nanopartikel verwendet werden. Die sind ja nicht deklarationspflichtig und auch soooo nützlich (und überwinden u.a. auch die Hirn-Blutschranke).

Vielleicht können wir aber Druck machen mit einer Petition o.ä., wie ja bereits vorgeschlagen - ich bekäme einige Unterschriften zusammen!

Trotzdem - freundliche Grüße,

Gesamtwertung ●●●●● 5



Utopist

02.04.2008

Wo ist die Petition?

Während wir uns noch mit der Abwehr der Gentechnik beschäftigen, kommt uns nun hinterrücks auch noch die Nanotechnik auf den Teller.

Was erzählen uns die Befürworter der Nanotechnologie? Richtig, sie argumentieren mit dem Hunger in der Welt, versprechen höhere Ernteerträge + geringe Umweltbelastung. Ungeachtet der gesundheitlichen Risiken (Blutgerinnsel, Morbus Crohn, Krebs etc.) wächst der Weltmarkt für funktionelle Nahrung. Auf der einen Seite die Macht der Konzerne - auf der anderen immer mehr Menschen, die nicht von ihrer Hände Arbeit satt werden.

Wo, frage ich mich, ist die Möglichkeit einer Petition??? hier auf Utopia oder über den BUND, der das Ganze jetzt in die Öffentlichkeit bringt? Bis dahin und weiterhin können wir beim Einkaufen immer mit den Füßen abstimmen und Biokost kaufen

Gesamtwertung ●●●●● 5

Beispiel 11: Beispiel für einen Weblogbeitrag im Bereich Allgemeine Diskussion zu politischen Forderungen in Bezug auf Nanoprodukte.

9.2 Recherchierte Websites und Arenen zum Thema Nanotechnologie

9.2.1 Arenen mit besonders hoher Sichtbarkeit in der Nano-Netzöffentlichkeit

Rang	Website-URL	Art der Website	Charakterisierung der Arenen
1	de.wikipedia.org	Wikipedia; einschlägige Artikel (z. B. „Nanotechnologie“, „Nanobeschichtung“, „Molekulare Nanotechnologie“ und „Nanopartikel“)	Diskussionsforum zu jedem Artikel, insgesamt <20 relevante Diskussionsbeiträge
15	www.nanotechnologie-forum.de	Forum der Nanotechnologie-Website www.nanoproducts.de	Insg. 152 relevante Beiträge
18	www.welt.de	Website der Tageszeitung „Die Welt“ mit Leserkomentaren zu Artikeln	1 Artikel zu Risiken der Nanotechnologie mit 24 Kommentaren von Lesern
26	www.heise.de	Website eines auf IT spezialisierten Verlages; Weblogs und Foren bei den Onlinepublikationen „Telepolis“ und (deutsche) „Technology Review“	Verschiedene Artikel und zahlreiche Weblogbeiträge zu Nano, jeweils auch mit Kommentaren
35	forum.golem.de/index.php?100	Forum einer auf IT spezialisierten, aber auch andere Technologiefelder aufgreifenden Website	Diskussionen im Forum u.a. zum Nanofuturismus
98	www.focus.de	Wochenmagazin; Foren zu einzelnen Artikeln, u.a. zu Nano-Themen	Im Forum u.a. 1 mittlerer Thread zu Risiken
130	www.wallstreet-online.de	Forum zum Thema Geldanlage, Börse & Aktien	Unterforum Nanotechnologie zu „Nano“-Aktien, -fonds etc.; 864 „Nano“-Threads mit insges. mehreren Tausend Beiträgen
211	www.motor-talk.de	Fahrzeug-Forum (vor allem Auto; auch Chats und Weblogs)	Mind. 40 „Nano“-Threads; Schwerpunkt: Versiegelung

Erläuterung: Die Tabelle listet alle Arenen, die bei einer Google-Suche zum Stichwort „Nanotechnologie“ (vgl. Abschnitt 3.1) unter den ersten 500 Treffern – und damit besonders sichtbar innerhalb der Nano-Netzöffentlichkeit – waren, in der Reihenfolge ihrer Erwähnung (s. Spalte „Rang“).

9.2.2 Weitere recherchierte Arenen zum Thema Nanotechnologie in alphabetischer Reihenfolge nach URLs

Website-URL	Typ	Art der Website	Charakterisierung
anna.nzzcampus.ch	Weblog	Tagebuch; Studentisches Leben	6 Beiträge
architektur.kaywa.ch	Weblog	Mix; Architektur und tägliches Leben	1 Beitrag zu Zukunftsvision, Architektur
babble.antville.org/main	Weblog	Tagebuch; persönlich relevantes	1 Beitrag zu Risiko
blog.bruysten.com	Weblog	Mix; Schwerpunkt auf Design-Themen	4 Beiträge zu Konvergenz, Zukunftsvisionen
blog.darkplasma.de	Weblog	Tagebuch; alle möglichen Themen	1 Beitrag zu Nanotechnologie allgemein, Risiko, Bezug zu BfR
blog.europadruck.com	Weblog	PR-Blog; Druckindustrie, grafische Industrie	3 Beiträge zu Papier, Markierungen, Sicherheitstechnik
blog.handwerker-fair.eu	Weblog	PR-Blog; Services von Unternehmen für Handwerk und Bau	2 Beiträge zu Hygiene, Oberflächenversiegelung
blog.hna.de	Weblog	PR-Blog; Begleitblog zur Hessischen/Niedersächsischen Allg.	3 Beiträge, u.a. zu Nanopartikeln, Nanolithographie, Nanofiltration
blog.hotel-gastronomie-service.eu	Weblog	PR-Blog; Services von Unternehmen für Hotel und Gastronomie	1 Beitrag zu Oberflächenversiegelung, Lotus-Effekt
blog.jvm-neckar.de	Weblog	PR-Blog; Design	1 Beitrag zu Nokia-Morph
blog.kairaven.de	Weblog	Tagebuch; Technologie	4 Beiträge, in 3 weiteren Beiträgen Nano nur als klein
blog.kooptech.de	Weblog	Fachblog; Medien/Technologie	1 Beitrag zu Nokia-Morph
blog.markt-studie.de	Weblog	Fachblog; Werbung und Marketing	3 Beiträge, u.a. zu Risiko, Produkten (Textilien, Kosmetik, Autolacke)
blog.maschinenmarkt.de/index.php	Weblog	PR-Blog; Industrienachrichten	2 Beiträge zu Werkstoff-Forschung
blog.omc.ch	Weblog	Spamblog-Verdacht; alle möglichen Themen	1 Beitrag zu Nanoversiegelung
blog.safog.com	Weblog	Fachblog; Wissenschaft	1 Beitrag zu Nanosilber
blog.sentinel-haus.eu	Weblog	PR-Blog; Bauen und Wohnen	1 Beitrag zu Risiko, Kritik, Nanopartikel
blog.stif2.de	Weblog	Mix; Informationen für Studierende des Staatsinstituts Pasing	1 Beitrag zu Nanobeschichtung von Joghurtbechern
blog.timehelp.ch	Weblog	Tagebuch; alle möglichen Themen	1 Beitrag zu Nanopartikel
blogs.pm-magazin.de/openscience	Weblog	Fachblog; Wissenschaft; Wissenschaftskommunikation	6 Beiträge, u.a. zu Nano-Studiengängen, Risikokommunikation, Messen, Ausstellungen, Nanopartikel, Nanomedizin
board.beauty24.de	Forum	Beauty-Forum	U.a. 1 großer Thread zu Sonnenschutzmitteln (mit zahlreichen Erwähnungen von Nanoprodukten und Risiken)
bonner-wirtschaftsgespraech.de	Weblog	PR-Blog; Wirtschaft und Kultur in Bonn	29 Beiträge, u.a. zur Forschungslandschaft
cipha.de	Weblog	Magazin; SciFi, Zukunft, Technologie	14 Beiträge, u.a. zu Risiko, Zukunftsvisionen
das-ist-drin.de/blog	Weblog	Fachblog; Ernährung, Gesundheit	2 Beiträge, u.a. zu Risiko, Nanofood, Nanopartikel
didgeridu.dead-parrot.de	Forum	Musiker-Forum (zum Musikinstrument Didgeridoo)	1 kleiner Thread zur Nanobeschichtung von Didgeridoos
doktorsblog.de	Weblog	Mix; Technologie, alle möglichen Themen	5 Beiträge, u.a. zu Risiko
dortmund-blog.de	Weblog	Mix; Informationen, Diskussionen über Dortmund	1 Beitrag zu Forschung

Website-URL	Typ	Art der Website	Charakterisierung
Fortsetzung			
elearningblog.tugraz.at	Weblog	Fachblog; E-Learning und neue Technologien allgemein	1 Beitrag zu Nokia-Morph
etosha.weblog.co.at	Weblog	Tagebuch; persönlich relevantes	2 Beiträge, Nano nur als Synonym für Fortschritt
finanzblog.kaywa.com	Weblog	PR-Blog; Wirtschaft und Finanzen	20 Beiträge, u.a. zu Risiko
fisch-blog.blog.de	Weblog	Fachblog; Naturwissenschaften	22 Beiträge, u.a. zu Risiko (Morgellons-Theorien)
forum.bmw-voten.de	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (BMW)	Mind. 1 Thread zu Hartwachs
forum.boote-magazin.de	Forum	Fahrzeug-Forum Boote	Mind. 1 mittlerer Thread; über Erfahrungen mit Nanobeschichtung (ohne Risiken)
forum.die-nanos.de	Forum	Forum von Studierenden der Nanostrukturwissenschaften einer Universität	Diskussionen über Studienplanung u.ä.
forum.digitalfernsehen.de	Forum	Forum zu Fernsehen	1 kleiner Thread zur Nanobeschichtung von Antennen
forum.finanzen.net	Forum	Börsenforum	1 kleiner Thread Nano-Aktien
forum.garten-pur.de	Forum	Garten-Forum	1 mittlerer Thread zu Risiken der Nanotechnologie (allerdings mit vielen spaßhaften Beiträgen)
forum.geizhals.at	Forum	Allgemeines Konsumentenportal	1 kleiner Thread zu Nanoputzmitteln (mit Streit über Werbung im Forum)
forum.gute-fahrt.de	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (VW und Audi)	Mind. 1 kleiner Thread Nanoversiegelung
forum.infokrieg.tv	Forum	Politik-Forum	1 kleiner Thread zu Risiken der Nanotechnologie (vor allem Nanofood)
forum.kijiji.de	Forum	Allgemeines Forumportal	1 kleiner Thread zu Nanoputzmitteln
forum.mini2ig.de	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (Mini)	5 Threads zu Nanoversiegelung, einer mittleren Umfangs
forum.oekotest.de	Forum	Verlags-Website (Verbraucherberatung)	Mind. 1 mittlerer und 1 kleiner Thread zur Diskussion um „Neosino“
forum.outdoorseiten.net	Forum	Outdoor-Forum	1 mittlerer Thread zu Nano-Nässeschutzversiegelung für Schuhe
forum.spiegel.de	Forum	Forum des Nachrichtenmagazins	65 Threads mit „nano“-Bezug, u.a. zu Nanofood, Nanotechnologie allgemein, Nanopartikel
forum.tagesschau.de	Forum	Forum der TV-Sendung	Weniger als 10 Beiträge, u.a. zu Wirtschaftspolitik
forum.team2hoernchen.de	Forum	Allgemeines Forumportal (lokal)	Auto Versiegelung, 1 Frage mit 1 Antwort
forum.yacht.de	Forum	Fahrzeug-Forum Boote (Yachten)	6 Threads mit „nano“ im Titel, davon mehrere mittlere; insgesamt 67 Beiträge mit „nano“ im Text (vor allem Bewuchsschutz, aber auch Motor-Additive)
forums-de.anarchy-online.com	Forum	Computerspiel-Forum (zu einem bestimmten Onlinerollenspiel in einer „nanofuturistischen“ Sciencefiction-Welt)	Mehrere 100 Threads mit „nano“ im Titel
fuwatch.wordpress.com	Weblog	Watchblog; Entwicklung der FU Berlin	1 Beitrag zu Forschungspolitik
govo.de/blog	Weblog	Tagebuch; persönlich relevantes	2 Beiträge, u.a. Veranstaltungshinweis
grenzwissenschaft-aktuell.blogspot.com	Weblog	Fachblog; Grenz- und Parawissenschaft	3 Beiträge, u.a. zu Risiko
gruene-pest1.com	Forum	Politik(?) - Forum	1 verschwörungstheoretischer Beitrag mit 1 Antwort
hahn.blogkade.de	Weblog	Tagebuch; alle möglichen Themen	offenbar nur Zweitverwertung von Artikeln anderer...
infam.antville.org	Weblog	Watchblog; Satire zu Medien	3 Beiträge, u.a. zu Wirtschaftspolitik

Website-URL	Typ	Art der Website	Charakterisierung
john-locke.blogspot.com	Weblog	Tagebuch; alle möglichen Themen	1 Beitrag, Nanotechnologie allgemein
kinder-psyche.blogspot.com	Weblog	Fachblog; Psychotherapie, Kinder, Gesundheit	1 Beitrag zu Nanofiltration
kommentare.zeit.de	Forum	Leserkommentare der Wochenzeitung	7 Fundstellen, u.a. zu Nanotechnologie allgemein, Wirtschaftspolitik, Nanoroboter
konsumblog.de	Weblog	Fachblog; Verbraucherschutz, Konsumkritik	7 Beiträge, u.a. zu Risiko, Magic Nano, Sonnencreme, NanoFood
leicht.ykom.de	Weblog	Tagebuch; persönlich relevantes	1 Beitrag zu Risiko, Nanopartikel
nano0.at	Weblog	Spamblog-Verdacht; alle möglichen Themen	12 Beiträge, u.a. zu Nanolack; Nanoversiegelung; Nanoautopflege; Lotuseffekt
nano-for-energy.de/nanoene	Weblog	Spamblog-Verdacht; Nanotechnologie; Gesundheit und Wohlbefinden	15 Beiträge, u.a. Powernano, Brillenbeschichtung, Additive
neuerdings.com	Weblog	Fachblog; Elektronik-Gadgets	5 Beiträge, u.a. zu Zukunftsvisionen; Nokia-Morph; Nano-Pad
omspace.org	Forum	Gesundheits-Forum (esoterische Medizin)	1 Beitrag zu Nanozahnpasta (kaum Resonanz)
piratenblog.wordpress.com	Weblog	Mix; Beiträge zu Piratenpartei, Wissenschaft und Technik	Ca. 50 Beiträge, v.a. Links zu Forschungsergebnissen
powerforen.de	Forum	Allgemeines Forumportal	1 mittlerer Thread zu Risiken des Nanofood
schriftstellerwerden.blogspot.com	Weblog	Mix; Literatur und anderes	1 Beitrag, Nano nur als Element einer SciFi-Erzählung
schweizerblog.ch	Weblog	Fachblog; Internet und Technologie	1 Beitrag zu Nokia-Morph
sieghai.wordpress.com	Weblog	Mix; persönlich relevantes	3 Beiträge zu Nanoröhren, Nanobots
staycleaner.blogspot.com	Weblog	PR-Blog; Nanotechnologie und Versiegelung	3 Beiträge zu Produkten (Versiegelung), Nanotechnologie allgemein
suboptimales.wordpress.com	Weblog	Tagebuch; politische Themen, persönlich relevantes	1 Beitrag zu Überwachungstechnologie
trendtester.over-blog.com	Weblog	Fachblog; Trends, Lifestyle, Produkte	1 Beitrag zu Nano-Pad
w3projekt.com	Weblog	Fachblog; Computertechnik, Mac-News, NetzWelt und IT-Stellenmarkt	2 Beiträge zu Forschung, Nanofasern
web558.webbox239.server-home.org/cpcii/wordpress	Weblog	Fachblog; Cyberpunk	2 Beiträge zu Forschung, Textilien, Nanoleiter
webstyler.de/category/chronologisch	Weblog	Fachblog; Produktkommunikation	1 Beitrag zu Wirtschaftspolitik
wir-2.spaces.live.com/blog	Weblog	Tagebuch; alle möglichen Themen	1 Beitrag zu Verbraucherschutz, Risikokommunikation
wutzblog.wordpress.com	Weblog	Tagebuch; persönlich relevantes	1 Beitrag zu Imprägnierspray
www.1000fragen	Forum	Ethik-Forum (der „Aktion Mensch“)	In den Unterforen von 2 (von insg. 1000) Fragen geht es um transhumanistische und andere nanofuturistische Visionen.
www.7-forum.com/forum	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (bestimmte BMW-Typen)	U.a. 6 Threads zur Nanoversiegelung, die insgesamt 60 Beiträge haben und drei mittlere Threads umfassen
www.alfisti.net	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (Alfa Romeo)	mehrere mittlere Threads zu Nanoversiegelung; ein kleiner zu Motor-Additiven
www.amazon.de	Forum	Onlinebuchhandel mit Rezensionen durch Nutzer und Foren	Mehrere Sachbücher zur Nanotechnologie erhielten 1-4 Rezensionen.
www.antifouling-shop.com	Forum	Fahrzeug-Forum Boote (Website zum Bewuchschutz für Boote)	1 Frage ohne Antwort

Website-URL	Typ	Art der Website	Charakterisierung
www.ariva.de	Forum	Börsenforum	Anfrage zu Nano-Aktien (von 2002)
www.autoextrem.de	Forum	Fahrzeug-Forum Auto	Mind. 1 kleiner Thread Nanolack (mit gelöschter Werbung)
www.auto-treff.com	Forum	Fahrzeug-Forum Auto	U.a. 2 mittlere Threads Fahrzeugpflege; auch Risikoaspekte
www.basicthinking.de/blog	Weblog	Mix; Computerszene, Web-Entwicklung	4 Beiträge zu Zukunftsvision, Human Enhancement, Nanokleidung
www.besserlackieren.de	Forum	Lacke-Forum	1 kleiner Thread Nanolack
www.best-practice-business.de/blog	Weblog	Fachblog; Unternehmensberatung	Ca. 20 Beiträge, u.a. zu Zukunftsvisionen, Forschung, Nanopartikel, Nanosilber
www.biermann-web.de/fliesen-heimwerker-sanitaer	Weblog	Fachblog; Heimwerken	3 Beiträge zu Versiegelung, Nanosilber
www.bio100.de	Forum	Bioprodukte-Forum	1 kleiner Thread zu Risiken der Nanotechnologie
www.blog.nano4home.de	Weblog	PR-Blog; Nanotechnologie und -produkte	8 Beiträge, u.a. zu Nanoversiegelung, Gebäudepflege, Kritik; versteht sich weniger als Blog denn als Forum für Kommentare - allerdings ohne jede Beteiligung
www.bmbf.de	Chat	Chat auf Bundesministeriums-Website	1 Chat mit einem „Nanoexperten“; auch Risiken
www.bmw-syndikat.de	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (BMW)	Mind. 1 mittlerer Thread zur Nanoversiegelung; für Suchen Anmeldung erforderlich
www.boote-forum.de	Forum	Fahrzeug-Forum Boote	Mind. 1 kleiner Thread zu Risiken („Magic Nano“)
www.boschblog.de	Weblog	Tagebuch; persönlich relevantes	1 Beitrag zu Überwachungstechnologie
www.ccfreunde.de	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (Peugeot-Typ)	U.a. 4 Threads mittleren Umfangs zur Nanoversiegelung
www.chefkoch.de	Forum	Koch-Forum	im Unterforum zu Küchenausstattung u.a. 1 Thread mit „nano“ im Titel und 14 Beiträgen
www.ciao.de	Forum	Forumsportal für Produktbewertungen	2 Erfahrungsberichte zur Nanoversiegelung
www.cthulhu-forum.de	Forum	Rollenspiel-Forum (nach einer literarischen Fantasiewelt des Horror-Genres)	Mind. 1 großer Thread, in dem sich u.v.a. auch einige Beiträge zur Realität und Visionen der Nanotechnologie finden
www.daytrading.de/blog	Weblog	Fachblog; Finanzen und Investitionen	2 Beiträge, Nokia-Morph
www.die-ideenschmiede.de	Weblog	Fachblog; Innovationen, Wirtschaft	2 Beiträge zu Innovation, Nanolack, Versiegelung, Nanogeneratoren
www.dieweltistscheisse.de	Weblog	Tagebuch; alle möglichen Themen	3 Beiträge zu Zukunftsvisionen, Forschung, Nanorobotik
www.duckhome.de/tb/index.php	Weblog	Tagebuch; persönlich relevantes	1 Beitrag, zu Batterien
www.dyingeyes.de	Weblog	Tagebuch; persönlich relevantes	1 Beitrag, Nano nur als Element einer SciFi-Erzählung
www.dzkgblog.de	Weblog	Fachblog; Medizin, Forschung	1 Beitrag zu Nanomedizin
www.e39-forum.de	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (bestimmte BMW-Typen)	U.a. 1 Thread mit 48 Beiträgen zur Nanoversiegelung der Frontscheibe
www.ethlife.ethz.ch	Forum	Website Hochschule	1 Artikel zu Nanofood mit 1 Kommentar
www.faz.net	Forum	Leserkommentare der Zeitung	5 Lesermeinungen zu Nanotechnologie, u.a. Nanofiltration, Speicherchips, Nanoforschung
www.faz.net	Forum	Leserkommentare der Zeitung	5 Lesermeinungen zu Nanotechnologie, u.a. Nanofiltration, Speicherchips, Nanoforschung
www.fiestast-forum.ch	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (Ford-Typ); Schweiz	Mind. 1 mittlerer Thread Nanoversiegelung

Website-URL	Typ	Art der Website	Charakterisierung
www.forum-chemie-macht-zukunft.de	Chat	Chats auf Chemie-Website	2 Chats mit je einem Nanowissenschaftler, auch Risiken
www.frag-mutti.de	Forum	Allgemeines Forumsportal (Ratgeber)	1 kleiner Thread zur Autopflege
www.ftd.de/debatte	Forum	Forum der Zeitung	13 Threads mit „nano“-Bezug, u.a. Nano als Zukunftstechnologie
www.gesundheits-weblog.de	Weblog	Fachblog; Gesundheit, Medizin, Forschung	9 Beiträge, u.a. zu Risiko, Forschung, Nanomedizin
www.gnogongo.de	Weblog	Tagebuch; persönlich relevantes	1 Beitrag, Nanoröhrchen als Rattengift
www.gruendernet.de	Weblog	Fachblog; Informationen für Unternehmensgründer	2 Beiträge zu Innovation, Förderung
www.gutefrage.net	Forum	Allgemeines Forumsportal (Ratgeber)	U.a. 1 mittlerer Thread zu Nanofood mit Risiken, 2 kleine Threads zu Nanoputzmitteln sowie 1 kleiner Thread zur Frage, was Nanotechnik ist
www.haufe.de	Forum	Verlags-Website mit Forum	Im Unterforum Arbeitsschutz 1 kleiner Thread zu Tonerstaub mit Risiken von Nanopartikeln
www.hausgarten.net	Forum	Garten-Forum	1 kleiner Thread zu Nano-Brillenputzmitteln
www.hdschellnack.de	Weblog	Mix; Design und andere Themen	11 Beiträge, u.a. zu Zukunftsvisionen, Nanobots
www.healthexperiment.com	Weblog	Fachblog; Medizin und Gesundheit	3 Beiträge zu Risiko, Nanopartikel (zweisprachiges Blog)
www.heise.de/tr/blog	Weblog	Fachblog; Technologie	Ca. 30 Beiträge, u.a. zu Risiko, Nanomaterie, Nanofood, Nanopartikel, Human Enhancement
www.ideenverteiler.de	Weblog	Fachblog; Werbung und Marketing	1 Beitrag zu Werbemitteln, Nanobedruckung
www.info-pause.de	Weblog	Tagebuch; persönlich relevantes	1 Beitrag, Nano als Indikator für wirtschaftliche Entwicklung
www.julia-adriana.de	Weblog	Tagebuch; persönlich relevantes	1 Beitrag zu Fortschrittlichkeit, Science Fiction
www.kilo-leicht.de	Weblog	Fachblog; Diät und gesundes Leben	1 Beitrag zu Risiko, Nanofood
www.krebs-kompass.org	Forum	Gesundheitsforum (Klinische Nanokrebstherapien)	67 Erwähnungen von Nano; 2 mittlere Threads mit „nano“ im Titel
www.leben-ohne-diaet.de/blog/index.html	Weblog	Fachblog; Ernährung, Gesundheit	1 Beitrag zu Risiko, Nanofood
www.lebensmittelallergie.info	Forum	Gesundheits-Forum (Allergien)	1 kleiner Thread zu Nanofood
www.lifeline.de	Forum	Gesundheits-Forum	1 kleiner Thread zu Nanosilizium gegen Nagelpilz
www.lohas-blog.de	Weblog	Fachblog; Nachhaltigkeit, Spiritualität, Wertschätzung	1 Beitrag zu Risiko, Nanokeramik, Beschichtung von Pfannen
www.mc600.de	Forum	Gesundheitsforum (Klinische Nanokrebstherapien)	1 kleiner Thread zu Nano
www.med1.de	Forum	Gesundheits-Forum	1 mittlerer Thread zu Nanosilizium gegen Scheidenpilz; auch Risiken von Nanopartikeln
www.mediacoffee.de	Weblog	Fachblog; Kommunikation, PR, Journalismus	1 Beitrag zu Verbraucherkonferenz Nanotechnologie
www.mediauser.de	Weblog	Tagebuch; Media, Technologie, Gadgets	1 Beitrag zu IT
www.metis-ev.eu	Forum	Produktanbieter-Website im Bereich esoterischer Medizin mit Forum	Keine Resonanz
www.mittelstandsblog.de	Weblog	Fachblog; Wirtschaft, Mittelstand, Unternehmensführung	12 Beiträge, u.a. zu Wirtschaftspolitik, Innovation, Risiko, Nanomaterialien
www.modulor.de/blog	Weblog	PR-Blog; Material und Fertigung, Produktdesign	7 Beiträge, u.a. zu Papier, Textilien, Beschichtung, Materialien

Website-URL	Typ	Art der Website	Charakterisierung
www.musiker-board.de	Forum	Musiker-Forum	Mind. 1 mittlerer Thread zu Gitarrensaiten namens „Nano Webs“
www.nano-forum-nrw.de	Forum	Produktanbieter-Website im Bereich Textilien mit Forum	Kaum Resonanz
www.nano-invests.de	Chat	Chat Börsen-Website	ein „Expertenforum“ genannter Chat mit einem Experten für Nano-Aktien
www.nano-polis.de	Weblog	Fachblog; Nanotechnologie, Innovation, Technikgestaltung	16 Beiträge, u.a. zu Nanotechnologie allgemein, Risikodiskurs
www.nanoproducts.de	Weblog	Nachrichtendienst; Nanotechnologie allgemein	> 50 Beiträge, u.a. zu Innovation, Produkte, Risiko
www.nanotechnik-forum.de	Forum	Nanotechnologie-Website	Breites Themenspektrum, aber insgesamt nur 8 Beiträge
www.nanowerk.com/phpscripts/n_news.php	Weblog	Nachrichtendienst; Nanotechnologie allgemein	> 50 Beiträge, nur z.T. auf deutsch, diverse Themen und Produkte
www.nensch.de	Forum	Essay-Forum (thematisch breit gefächert)	1 mittlerer Thread zu Visionen und Realität der Nanotechnologie
www.nikella.de	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (nur Fahrzeugpflege)	Insg. 306 Beiträge zu „nano“
www.nil4you.com/blog	Weblog	Fachblog; Elektronik-Gadgets	5 Beiträge, nur zu Ipod und Nanosilber-Beschichtung
www.oberlehrer.de	Weblog	Tagebuch; Computer, persönlich relevantes	1 Beitrag
www.opel-voting.de	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (Opel)	Mind. 1 mittlerer Thread Nanooversiegelung
www.passatforum.com	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (VW-Typ)	Mind. 1 Thread zur Nanooversiegelung
www.pavatex.ch/weblog.aspx	Weblog	PR-Blog; Dämmstoffe, Bauindustrie	1 Beitrag zu Risiko, Nanopartikel, Umweltbelastung
www.peugeotboard.de	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (Peugeot)	Mind. 1 mittlerer Thread zur Nanooversiegelung
www.portablegaming.de	Forum	Computerspiel-Forum	1 mittlerer Thread zur Nanooversiegelung von Play Stations
www.rea51.de	Forum	Esoterik-, Mystery- und Verschwörungstheorien-Forum (erklärtermaßen)	1 mittlerer Thread zu Nanofood
www.readers-edition.de/index.php	Weblog	Mix; alle möglichen Themen	7 Beiträge, u.a. zu Innovation, Nanomesstechnik, Nanoimprint
www.reinigungsforum.de	Forum	Reinigungs-Forum	2 Threads mit insg. 30 Beiträgen
www.rfidweblog.de	Weblog	Fachblog; RFID	2 Beiträge zu Forschung, Nanodrähten, Sensorik, Nanosilber
www.risikodialog.at	Forum	Nanotechnologie Risiken Dialog Österreich	Insg. 17 Beiträge, kein Thread mittleren Umfangs
www.roboternetz.de	Forum	Robotik-Forum	3 kleine Threads zur Nanotechnologie
www.sata.com	Forum	Produktanbieter-Website im Bereich Lacke mit Forum	Kaum Resonanz
www.scheidenpilz.com	Forum	Gesundheits-Forum Scheidenpilz	2 kleine Threads zu Nanosilizium gegen Scheidenpilz
www.schroeder-wendt.com/blog	Weblog	Fachblog; Interface Design, Usability	2 Beiträge zu Fertigungstechnik, Materialien, Nokia-Morph
www.schweizblog.hochparterre.ch	Weblog	Fachblog; Architektur, Design	2 Beiträge, u.a. zur Studie der Swiss Re
www.scienceblogs.de/deutsches-museum	Weblog	Fachblog; Wissenschaft und Technik	6 Beiträge, u.a. zu Forschungsergebnissen, Wissensvermittlung, Oberflächen-technologie, Nanophysik
www.scienceblogs.de/nanojugend	Weblog	Fachblog; Informationen rund ums Jugendforum Nanomedizin	7 Beiträge, u.a. zu Forschung, Wirtschaft, Produkte (Putzmittel), Kritik
www.scienceblogs.de/neurons	Weblog	Fachblog; Wissenschaft und Forschung	4 Beiträge zu Forschung, Risiko, Materialien, IT-Technik
www.scienceblogs.de/wissen-schafft-kommunikation	Weblog	Fachblog; Wissenschaft und Forschungsergebnisse	4 Beiträge zu Risiko, Nanooversiegelung, Oberflächenbeschichtung

Website-URL	Typ	Art der Website	Charakterisierung
www.scifinet.org	Forum	Science-Fiction-Forum (Cyberpunk)	Mind. 1 mittlerer Thread zu Nanotechnologie allgemein, Risiken und Visionen
www.seeblog.seelicht.ch	Weblog	Tagebuch; persönlich relevantes	1 Beitrag zu Risiko, Nanopartikel, Fortschrittskritik
www.shopblogger.de/blog	Weblog	Tagebuch; Ereignisse rund um einen Supermarkt	1 Beitrag zu Risiko (nur Verweis auf Zeitungsartikel)
www.sltalk.de/index.html	Weblog	Fachblog; Second Life	1 Beitrag, Zukunftsvision
www.spiel-fans.de	Weblog	Fachblog; Computerspiele	1 Beitrag, Nano nur als Thema in Computerspielen
www.spin.de	Forum	Allgemeines Forumsportal	1 mittlerer Thread zu Risiken und zu Nanotechnologie allgemein
www.sueddeutsche.de	Forum	Tageszeitung; mit vereinzelten Beiträgen zu Nano-Themen (Risiken, Nanotechnologie allgemein und Nanoprodukte für Autos)	Artikel erhalten <2 Kommentare.
www.tachoteam.de	Forum	Fahrzeug-Forum Auto	1 kleiner Thread zu Motor-Additiven
www.tanzpartner.at	Forum	Allgemeines Forumsportal; Österreich	47 Beiträge; ein Thread mittleren Umfangs zu Fensterscheibenreinigung
www.tanzpartner.info	Forum	Allgemeines Forumsportal	34 Beiträge; ein Thread mittleren Umfangs zur Frage, warum „Nanoprodukte“ immer noch so teuer sind
www.taz.de/1/debatte/leserforen	Forum	Leserkommentare der Zeitung	Nur Kommentare zu einem Beitrag zu Verbraucherschutzfragen
www.terraon.de	Forum	Terrarien-Forum	1 kleiner Thread zur Glasreinigung, auch Risiken
www.thafaker.de	Weblog	Tagebuch; alle möglichen Themen	1 Beitrag zu Fälscher-Skandal
www.trendbuero.de/index.php?f_categoryId=155	Weblog	PR-Blog; Trends, Innovationen	6 Beiträge, u.a. zu Forschung, Innovation, Kosmetik, Gesundheit, Energie, Textilien, Nanorobotik
www.tr-freun.de	Forum	Fahrzeug-Forum Auto	1 mittlerer Thread zu Motor-Additiven)
www.umweltdatenbank.de	Forum	Umwelt-Forum	1 kleiner Thread zu Nanotechnik allgemein
www.uni-protokolle.de	Forum	Allgemeines Forum für Studierende	U.a. 2 kleine Threads zur Studienwahl und 1 kleiner Thread zu Nanosilizium-Wundermitteln
www.ursispaltenstein.ch/blog	Weblog	Tagebuch; alle möglichen Themen	1 Beitrag, reiner Verweis auf andere Seite
www.vectra-forum.de	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (Opel-Typ)	Insg. 20 Beiträge mit „nano“, dabei zwei Threads
www.venture-lounge.de	Weblog	PR-Blog; Venture Capital	2 Beiträge zu Wirtschaft, Investition
www.webnews.de	Forum	Allgemeines Newsportal (laienjournalistisch) mit Kommentarmöglichkeit	1 Artikel zu Nano und Sicherheit mit 4 Kommentare (aber ohne Bezug zur Nanotechnologie)
www.webwelt.info	Weblog	Tagebuch; alle möglichen Themen	1 Beitrag zu Nanotechnologie allgemein, Risiko
www.weltdergadgets.de	Weblog	Fachblog; Gadgets, Technologie, Kurioses, Autos, Handys und mehr	2 Beiträge zu Forschung, Wissenschaft, Nanopapier, Nanoröhren
www.werbeblogger.de	Weblog	Fachblog; Werbung und Marketing	1 Beitrag zu Nokia-Morph
www.wer-weiss-was.de	Forum	Allgemeines Forumsportal	U.a. 1 mittlerer Thread zu Umweltrisiken und zu Nanotechnologie allgemein, 1 kleiner Thread zu Nano-Brillenbeschichtung) sowie 1 mittlerer Thread zur Frage der Wahl des Studiengangs
www.wintergarten-ratgeber.de	Forum	Garten-Forum	2 kleine Threads zur Wintergartenreinigung
www.wissen.toppix.de	Weblog	Fachblog; Wissenschaft	2 Beiträge zu Forschung, Partikel, Nanomaschinen
www.wissenslogs.de/wblogs/summary.php	Weblog	Fachblog; Wissenschaft	10 Beiträge, u.a. zu Risiko, Forschung

Website-URL	Typ	Art der Website	Charakterisierung
www.wissenswerkstatt.net	Weblog	Fachblog; Wissenschaft	9 Beiträge, u.a. zu Risikokommunikation, Nanofood, Forschung, Materialien, Nanotubes, Nanopartikel
www.wohl-bekomms.info	Weblog	Fachblog; Ernährung, Essen, Trinken, Genuss	1 Beitrag zu Kritik, Nano in Lebensmitteln
www.xing.com	Forum	Berufliche Kontaktbörse	Mind. 1 kleiner Thread zu Nanoprojekten und -Unternehmen
www.z3-roadster-forum.de/phpBB2/home.php	Forum	Fahrzeug-Forum Auto (bestimmte BMW-Typen)	2 mittlere Threads zu Nanoversiegelung
www.zahnimplantate-info.eu	Weblog	Spamblog-Verdacht; Zahnimplantate	4 Beiträge
www.zentrale-der-macht.de	Weblog	Tagebuch; Unterhaltung	1 Beitrag zu Nano-Tarnkappe
xesier.de	Weblog	Mix; Kunst und Literatur, Ideen	1 Beitrag, Nano nur als Thema in Computerspielen

9.3 Codierschema

Vorbemerkung:

Leitfrage der Inhaltsanalyse ist, welche Wahrnehmungen in Bezug auf die Nanotechnologie und ihre Produkte in der Bevölkerung (bzw. im konkreten Fall unter den Nutzern von Arenen im Internet) bestehen. Dabei geht es insbesondere um Wahrnehmungen von Nutzen und Risiken in Aussagen, in denen Erfahrungen, Wissen und Beliefs bzw. Fragen kommuniziert werden.

Vorgehensweise:

- Untersuchungseinheit ist der gesamte Beitrag (inkl. Usernamen, Datum der Veröffentlichung etc.) in der Form, wie er online zu sehen ist. Die in der Datenbank gespeicherte Version dient in erster Linie der Dokumentation und Datensicherung, kann aber z.T. bestimmte Eigenschaften wie Links, Smileys etc. nicht abbilden.
- Innerhalb des Beitrags interessieren in erster Linie einzelne Aussagen in Bezug auf das Thema Nanotechnologie. Daher soll zunächst die zentrale Aussage eines Beitrags identifiziert werden. „Zentrale Aussage“ meint hier die mit Blick auf Nanotechnologie wesentliche Aussage, davon abweichend können weitere Aussagen zentral für den Beitrag sein, die aber nicht direkt die Nanotechnologie zum Gegenstand haben. Zur Erfassung der zentralen Aussage formuliert der/die Codierende die zentrale Aussage des Beitrags mit eigenen Worten (Paraphrasierung). Sofern mehrere Aussagen zur Nanotechnologie in einem Beitrag enthalten sind, sollen diese mit untersucht werden, sofern das Codierschema dies zulässt. In denjenigen Fällen, in denen nur eine einzelne Aussage ausgewertet werden kann, soll allein die zentrale Aussage herangezogen werden.
- In einzelnen Fällen erschließt sich die Aussage nicht allein aus dem Beitrag, sondern erst in der Zusammenschau des Beitrags im Rahmen eines Threads. Ist dies der Fall, dann sind für die Analyse neben dem Beitrag auch die jeweiligen anderen Beiträge heranzuziehen, die für ein Verständnis der Aussage relevant sind.
- Sofern nicht anders angegeben interessieren ausschließlich die manifesten Inhalte des Beitrags / der Aussage, also nur das, was explizit genannt wird und nicht das, was der/die Codierende mit seiner/m Hintergrundwissen interpretieren kann.
- Es spielt keine Rolle, ob die Aussage / der Beitrag tatsächlich die Nanotechnologie zum Gegenstand hat oder ob sie sich auf einen Gegenstand bezieht, der nur scheinbar mit Nanotechnologie zu tun hat. Wesentlich ist, dass der Bezug zur Nanotechnologie direkt oder indirekt kommunikativ hergestellt wird, nicht aber, ob es sich wahrheitsgemäß so verhält. Beispiel: „Magic Nano“ wurde als Nanotech-Produkt beworben, hatte aber tatsächlich nichts mit Nanotechnologie zu tun. Dies ist dennoch für die vorliegende Analyse relevant.

Allgemeine Codieranweisungen:

- Wenn eine Kategorie auf den vorliegenden Beitrag / die vorliegende Aussage nicht zutrifft bzw. nicht anwendbar ist, wird ein Punkt („.“) in die entsprechende Zelle eingetragen.
- Die Kategorien des überarbeiteten Schemas sind fix und sollen in der Form angewendet werden wie im Codebuch spezifiziert. Änderungen bzw. Erweiterungen sind nur an den Stellen möglich, wo dies explizit angegeben ist. Sie sind in der Regel als solche zu markieren (z. B. durch Zusatz „Andere: ...“)
- Soweit möglich genügt es, bei der Codierung den entsprechenden Zahlenwert zu verwenden. Es sind nur solche Codes auszuformulieren, bei denen dies explizit gewünscht ist (z. B. Paraphrasierung, Nennung etc).
- Für alle im Folgenden angegeben Codieranweisungen wird folgendes Schema verwendet:

Nr. der Dimension	Titel der Dimension	
Beschreibung der Dimension		
Kategorie 1	<i>Bezeichnung</i>	<i>Erläuterung / Beispiel</i>
Kategorie 2	<i>Bezeichnung</i>	<i>Erläuterung / Beispiel</i>
...
Anwendungsregeln		

Bereiche und Dimensionen:

1. Angaben zum/r Sprecher/in

1.1	Sprecher/in	
Was lässt sich anhand des Beitrags über das Geschlecht des/der Sprecher/in sagen?		
1	<i>Weiblich</i>	<i>Beispiel: „...am 23.11 ging es meinem Mann plötzlich sehr schlecht ... Liebe Grüße Brigitte“</i>
2	<i>Männlich</i>	<i>Beispiel: „... Ich lass da lieber die Finger von. Gruß Mark“</i>
3	<i>nicht bestimmbar</i>	
Anwendungsregeln: Maßgeblich für die Bestimmung des Geschlechts des/r Sprecher/in sind insbesondere Namen, die unter dem Beitrag vorkommen sowie Angaben innerhalb des Beitrags, die eindeutig auf das Geschlecht des/r Sprecher/in zurückschließen lassen. In allen Fällen, in denen keine eindeutige Zuordnung möglich ist, ist Kategorie 3 zu wählen.		

2. Codierung von Aussage & Gegenstand

2.1	Zentrale Aussage	
Wie lautet die zentrale Aussage des Beitrags in Bezug auf Nanotechnologie?		
<i>ohne numerischen Code</i>	<i>Bitte paraphrasieren!</i>	
Anwendungsregeln: Für den gesamten Beitrag ist festzustellen, welches die zentrale Aussage mit Bezug auf Nanotechnologie ist. Falls mehrere unterschiedliche Aussagen getroffen werden, ist die wichtigste zu wählen (z. B. die am häufigsten vorkommende bzw. die mit den stärksten Bezügen zur Nanotechnologie etc.). Die Aussage ist in eigenen Worten kurz wiederzugeben. Sie bildet den Bezugspunkt für die folgenden Codierungen, bei denen es auf einzelne Aussagen ankommt.		

2.2	Reichweite	
Welches ist die Reichweite des Aussagenbezugs? Welche Aggregationsebene steht im Vordergrund?		
1	<i>Nanotechnologie allgemein</i>	<i>Beispiel: „Waaahnsinn!! Endlich geht es weiter!! Die Nanotechnologie..dann die Attotechnologie...wie es nur im underground zugeht puhh.. wenn in der öffentlichkeit schon so "viel" gezeigt wird...“</i>
2	<i>Anwendungsbereich der Nanotechnologie</i>	<i>Beispiel: „Ich vermute mal schon, dass dieses Nano-Food möglich ist, aber wie auch schon Harald sagte eher net so früh...“</i>
3	<i>Konkrete/s Produkt/e</i>	<i>Beispiel: „...hab in einem Bericht gelesen, das Nanosilizium in Form von Kapseln oder Spray gegen Neurodermitis helfen kann (leider nicht wie!). Schon mal davon gehört oder sogar Erfahrung damit...“</i>
Anwendungsregeln: Für die Aussage des Beitrags ist festzustellen, ob sie sich auf die Nanotechnologie insgesamt, auf einzelne Anwendungsgebiete oder auf konkrete Produkte bezieht. Die Zuordnung erfolgt dabei auf der Grundlage des explizit kommunizierten Sinns. Falls mehrere Anwendungsbereiche angesprochen werden, ist zu prüfen, ob die Nanotechnologie insgesamt thematisiert wird oder ob die Anwendungsbereiche im Vordergrund stehen.		

2.3		Produkte konkret
Welche Nanoprodukte oder -verfahren werden mit der Aussage im einzelnen angesprochen?		
1	Oberflächenbehandlung	z. B. Beschichtungen, Imprägnierungen, Wachs, Politur, etc.
2	Materialverbesserung	z. B. Härtung bei Sportgeräten
3	Anwendungen in Textilien	z. B. Nanostoffe, Achtung: Oberflächenbehandlungen fallen unter Textilien!
4	Treibstoffzusätze	z. B. keramische Motorenadditive
5	Sonnencremes/Sonnenschutz	z. B. solche mit nanoskaligem Titandioxid
6	Andere Kosmetika	z. B. Zahnpasta, Anti-Aging-Creme etc.
7	Lebensmittel	Achtung: Im Fall von Nahrungsergänzungsmitteln ist „11“ zu codieren, wenn diese im Beitrag als Nahrungsergänzungsmittel oder „Wundermittel“ o.ä. charakterisiert werden!
8	Lebensmittelverpackungen	z. B. Anwendung in Kunststoffflaschen etc.
9	Krebstherapien	z. B. experimentelle Anwendung im Zusammenhang mit Hyperthermie-Therapien
10	Andere seriöse medizinische Anwendungen	Achtung: Die Beurteilung der Seriosität ist nicht vom Codierenden vorzunehmen, sondern der Charakterisierung im Beitrag zu entnehmen!
11	Nahrungsergänzungsmittel, Wundermitteln	Achtung: Im Fall von Nahrungsergänzungsmitteln ist „Lebensmittel“ zu codieren, wenn diese im Beitrag als Lebensmittel charakterisiert werden!
12	Andere	Bitte bei 2.3.1 ergänzen, um welche Art von Produkten es sich handelt!
Anwendungsregeln: Nur codieren, wenn bei 2.2 „konkrete/s Produkt/e“ codiert wurde! Maßgeblich ist jeweils die Charakterisierung des Produkts im Beitrag, auch wenn diese nicht der Realität entsprechen sollte! Nahrungsergänzungsmittel und „Wundermitteln“ sind gesondert zu erfassen, weil hier die wissenschaftliche Zuordnung (=Lebensmittel) und die durch Laien (=Medizin) möglicherweise auseinanderlaufen.		

2.4		Themenbereich
Welchem der folgenden Themenbereiche ist der Beitrag aufgrund der Aussage hauptsächlich zuzuordnen?		
1	Fahrzeuge	z. B. Anwendungen bei KfZ, Booten
2	Lebensmittel	z. B. Anwendungen in Lebensmitteln und -verpackungen
3	Medizin	z. B. Krebsbehandlung, zukünftige Therapien etc.
4	Kosmetik	z. B. Sonnencremes, Hautcremes etc.
5	Textilien	z. B. Nanostoffe, Versiegelung von Textilien etc.
6	Sonstige Anwendungsbereiche	z. B. Putzmittel, Elektronik (nicht: Beiträge zum Thema „Magic Nano“!)
7	Allgemeine Diskussion	Alle Beiträge, die Aspekte der Nanotechnologie ansprechen, die mehrere Themenbereiche übergreifen oder abstrakter Natur sind, auch allgemeine Risikodiskurse, die an einzelnen Produkten oder Anwendungsbereichen der Nanotechnologie anknüpfen, z. B. Beiträge zum Thema „Magoic Nano“
Anwendungsregeln: Mehrfachcodierungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden! Maßgeblich ist jeweils der im Vordergrund stehende Themenbereich, bei mehreren berührten Themenbereichen ist zu prüfen, ob „Allgemeine Diskussion“ zu codieren ist. Für die Definition der Themenbereiche wird ergänzend auf die Definition im Zwischenbericht „Auswahlstrategie“ verwiesen.		

2.5		Aussagetypen
Um welchen der folgenden Aussagentypen handelt es sich bei der Aussage?		
1	Schilderung von Erfahrungen	z. B. konkrete Produkterfahrungen
2	Beliefs	Wenn Bewertungen enthalten sind
3	Wissen	Wenn Sachverhalte festgestellt werden
4	Frage	
.	Sonstige	
Anwendungsregeln: Falls mehrere Kategorien zutreffend sind, sind niedrige Codes bevorzugt zu vergeben, also eine „1“, wenn die Aussage auf konkreten Erfahrungen beruht, auch wenn dabei auch allgemeine Bewertungen abgegeben werden.		

2.6 Fragetypen		
Um welchen der folgenden Fragetypen handelt es sich?		
1	<i>Frage nach Erfahrungen</i>	<i>s. Dimension 2.5</i>
2	<i>Frage nach Beliefs</i>	<i>s. Dimension 2.5</i>
3	<i>Frage nach Wissen</i>	<i>s. Dimension 2.5</i>
4	<i>Sonstige Frage</i>	
.	<i>Trifft nicht zu</i>	<i>Falls es sich beim Beitrag nicht um eine Frage handelt</i>
Anwendungsregeln: Nur codieren, wenn bei 2.5 „Frage“ codiert wurde!		

2.7 Beurteilung		
Wie wird der Gegenstand der Aussage durch die Sprecherin / den Sprecher beurteilt?		
1	<i>Positiv</i>	<i>Beispiel für eine Beurteilung, die unter „positiv“ fällt: „War gerade eben mal bei unserem Lackierer, er hat mir empfohlen die Felgen mit dem Nanoklarlack lackieren zu lassen. Würde dann ca. 70€ pro Felge kosten.“</i>
2	<i>Teils teils</i>	<i>Zu codieren, wenn sowohl positive als auch negative Beurteilungen erwähnt werden und keine klare Entscheidung zugunsten einer der beiden Kategorien zu treffen ist.</i>
3	<i>Negativ</i>	<i>Beispiel für eine Beurteilung, die unter „negativ“ fällt: „...Pollmer und seine Mitautoren liefern hier eine übersichtliche, durchaus verständliche Einführung und Erklärung und zudem die gewohnt kritische Bewertung des Themas, die in diesem Falle mehr als angebracht und keinesfalls übertrieben ist. Dafür großes Lob an Pollmer & Co!...“</i>
.	<i>Neutral / weder noch</i>	<i>Zu codieren, wenn keine klare Beurteilung erkennbar ist und nicht positive und negative Beurteilungen gegeneinander abgewogen werden.</i>
Anwendungsregeln: Maßgeblich ist jeweils die Gesamtschätzung, die sich aus der Aussage ergibt, und zwar in Bezug auf den Gegenstand der Aussage. Die Beurteilung kann dabei explizit oder implizit erfolgen.		

3. Nutzen & Risiken

3.1 Nutzen- vs. Risikodimension		
Werden der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage entweder ein Nutzen oder Risiken zu- oder abgesprochen oder evt. Kombinationen davon?		
1	Nutzen oder Chancen	Der Beitrag spricht der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage einen konkreten Nutzen oder bestimmte Chancen zu, es findet keine Bezugnahme auf Nutzlosigkeit/Schäden bzw. Risiken statt.
2	Schaden oder Risiken	Der Beitrag spricht der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage Nutzlosigkeit bzw. eine Schadenswirkung zu oder verknüpft sie mit bestimmten Risiken, nicht aber mit Chancen bzw. Nutzenaspekten.
3	Kombination der Dimensionen	Der Beitrag spricht der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage sowohl Nutzen bzw. Chancen als auch Risiken bzw. Nutzlosigkeit oder Schädlichkeit zu.
4	Nutzen, aber nicht Chancen bzw. Risiken	Der Beitrag spricht der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage einen konkreten Nutzen zu, nicht jedoch Nutzlosigkeit bzw. Schadenswirkung, und er spricht der Nanotechnologie keine Chancen oder Risiken zu.
5	Nutzlosigkeit, aber nicht Chancen bzw. Risiken	Der Beitrag spricht der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage konkrete Nutzlosigkeit bzw. Schädlichkeit zu, nicht jedoch Nutzen, und dies, ohne ihr dabei Chancen bzw. Risiken zuzusprechen.
6	Chancen, aber nicht Nutzen bzw. Nutzlosigkeit	Der Beitrag spricht der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage Chancen zu, nicht jedoch Risiken, und dies, ohne ihr dabei einen konkreten Nutzen oder Schaden zuzusprechen.
7	Risiken, aber nicht Nutzen bzw. Nutzlosigkeit	Der Beitrag spricht der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage Risiken zu, nicht jedoch Chancen, und spricht ihr dabei weder konkreten Nutzen noch Schaden zu.
8	Weder Nutzen bzw. Nutzlosigkeit noch Chancen bzw. Risiken	Der Beitrag spricht der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage weder Nutzen bzw. Chancen noch Risiken bzw. Nutzlosigkeit oder Schädlichkeit zu.
.	Sonstige Kombinationen	

Anwendungsregeln:

Mit diesen Kategorien soll erfasst werden, wie der Beitrag die Nanotechnologie auf zwei miteinander verbundenen Dimensionen bezieht: zum einen die Dimension von Nutzen bzw. Nutzlosigkeit oder gar Schädlichkeit, zum anderen die Dimension von Risiken bzw. Chancen. Bei ersterer geht es um konkrete Erwartungen an die Nanotechnologie, die sich auf den Sprecher selbst beziehen, bei letzterer um abstrakte Potenziale, von denen eine nicht unbedingt näher bestimmte Gruppe Menschen betroffen ist. Es geht dabei jeweils um die Nennung von Chancen, Risiken, Nutzen oder Schaden *in Bezug auf* die Nanotechnologie bzw. Nanoprodukte, also um Zuweisungen der entsprechenden Aspekte. Zu den einzelnen Kategorien s. die Beschreibungen oben, die folgende Kreuztabelle der beiden Dimensionen gibt einen Überblick über die Zusammenhänge zwischen den Kategorien:

	Chancen	Risiken	sowohl als auch	weder noch
nützlich	1	.	.	4
nutzlos/ schädlich	.	2	.	5
sowohl als auch	.	.	3	.
weder noch	6	7	.	8

3.2 Chance / Risiko		
Werden mit der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage Chancen, Risiken oder beides verbunden?		
1	Chancen	
2	Risiken	
3	Sowohl als auch	
.	Weder noch	
Anwendungsregeln: Diese Variable ist nicht zu codieren! Sie wird rechnerisch aus den Chancen und Risiken im Detail erzeugt (3.3 und 3.4), je nachdem, ob einzelne Chancen bzw. Risiken genannt wurden oder nicht.		

3.3.1 Risiken im Detail: Umwelt		
Werden mit der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage Risiken für die Umwelt verbunden?		
1	<i>Ja</i>	<i>z. B. negative Auswirkungen auf andere Lebewesen, unkontrollierte Ausbreitung in Gewässern etc.</i>
2	<i>Nein</i>	
Anwendungsregeln: Es geht jeweils um die Nennung von Risiken <i>in Bezug auf</i> die Nanotechnologie bzw. Nanoprodukte, also um Zuweisungen der entsprechenden Aspekte. Allerdings muss nicht notwendig eine kausale Zuweisung erfolgen, es kann sich z. B. auch um sprachliche Konnotationen der Nanotechnologie mit entsprechenden Risiken handeln.		

3.3.2 Risiken im Detail: Gesundheit		
Werden mit der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage Risiken für die Gesundheit der Verbraucher bzw. der Bevölkerung verbunden?		
1	<i>Ja</i>	<i>z. B. Durchbrechen der Blut-Hirn-Schranke, toxische Wirkung auf den menschlichen Körper etc.</i>
2	<i>Nein</i>	
Anwendungsregeln: Es geht jeweils um die Nennung von Risiken <i>in Bezug auf</i> die Nanotechnologie bzw. Nanoprodukte, also um Zuweisungen der entsprechenden Aspekte. Allerdings muss nicht notwendig eine kausale Zuweisung erfolgen, es kann sich z. B. auch um sprachliche Konnotationen der Nanotechnologie mit entsprechenden Risiken handeln.		

3.3.3 Risiken im Detail: Gesellschaft		
Werden mit der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage Risiken für die Gesellschaft bzw. die gesellschaftliche Entwicklung verbunden (auch: Wirtschaft, Sicherheit etc.)?		
1	<i>Ja</i>	<i>z. B. Nano-Waffen, Stärkung von Großkonzernen etc.</i>
2	<i>Nein</i>	
Anwendungsregeln: Es geht jeweils um die Nennung von Risiken <i>in Bezug auf</i> die Nanotechnologie bzw. Nanoprodukte, also um Zuweisungen der entsprechenden Aspekte. Allerdings muss nicht notwendig eine kausale Zuweisung erfolgen, es kann sich z. B. auch um sprachliche Konnotationen der Nanotechnologie mit entsprechenden Risiken handeln.		

3.3.4 Risiken im Detail: andere		
Werden mit der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage Risiken verbunden, die nicht unter die Aspekte 3.3.1 bis 3.3.3 fallen?		
1	<i>Ja</i>	<i>Achtung: Bitte genannte Risiken unter 3.3.5 charakterisieren!</i>
2	<i>Nein</i>	
Anwendungsregeln: Es geht jeweils um die Nennung von Risiken <i>in Bezug auf</i> die Nanotechnologie bzw. Nanoprodukte, also um Zuweisungen der entsprechenden Aspekte. Allerdings muss nicht notwendig eine kausale Zuweisung erfolgen, es kann sich z. B. auch um sprachliche Konnotationen der Nanotechnologie mit entsprechenden Risiken handeln.		

3.4.1 Chancen im Detail: Umwelt		
Werden mit der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage Chancen für die Umwelt verbunden?		
1	<i>Ja</i>	<i>z. B. höhere Effizienz der Stromerzeugung, geringere Umweltbelastungen durch Ersparnis von Reinigungsmitteln etc.</i>
2	<i>Nein</i>	
Anwendungsregeln: Es geht jeweils um die Nennung von Chancen <i>in Bezug auf</i> die Nanotechnologie bzw. Nanoprodukte, also um Zuweisungen der entsprechenden Aspekte. Allerdings muss nicht notwendig eine kausale Zuweisung erfolgen, es kann sich z. B. auch um sprachliche Konnotationen der Nanotechnologie mit entsprechenden Chancen handeln.		

3.4.2 Chancen im Detail: Gesundheit		
Werden mit der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage Chancen für die Gesundheit der Verbraucher bzw. der Bevölkerung verbunden?		
1	Ja	<i>z. B. verbesserte Therapien, medizinische Nanoroboter, Nanopartikel als Medikamente etc.</i>
2	Nein	
Anwendungsregeln: Es geht jeweils um die Nennung von Chancen <i>in Bezug auf</i> die Nanotechnologie bzw. Nanoprodukte, also um Zuweisungen der entsprechenden Aspekte. Allerdings muss nicht notwendig eine kausale Zuweisung erfolgen, es kann sich z. B. auch um sprachliche Konnotationen der Nanotechnologie mit entsprechenden Chancen handeln.		

3.4.3 Chancen im Detail: Gesellschaft und Verbraucher		
Werden mit der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage Chancen für die Gesellschaft bzw. die Verbraucher verbunden?		
1	Ja	<i>z. B. innovative Produkte, Steigerung des Lebenskomforts, wirtschaftliche Entwicklung etc.</i>
2	Nein	
Anwendungsregeln: Es geht jeweils um die Nennung von Chancen <i>in Bezug auf</i> die Nanotechnologie bzw. Nanoprodukte, also um Zuweisungen der entsprechenden Aspekte. Allerdings muss nicht notwendig eine kausale Zuweisung erfolgen, es kann sich z. B. auch um sprachliche Konnotationen der Nanotechnologie mit entsprechenden Chancen handeln.		

3.4.4 Chancen im Detail: andere		
Werden mit der Nanotechnologie insgesamt bzw. dem Gegenstand der Aussage Chancen verbunden, die nicht unter die Aspekte 3.4.1 bis 3.4.3 fallen?		
1	Ja	<i>Achtung: Bitte genannte Chancen unter 3.4.5 charakterisieren!</i>
2	Nein	
Anwendungsregeln: Es geht jeweils um die Nennung von Chancen <i>in Bezug auf</i> die Nanotechnologie bzw. Nanoprodukte, also um Zuweisungen der entsprechenden Aspekte. Allerdings muss nicht notwendig eine kausale Zuweisung erfolgen, es kann sich z. B. auch um sprachliche Konnotationen der Nanotechnologie mit entsprechenden Chancen handeln.		

3.5 Produkte im Vergleich		
Werden Nanoprodukte bzw. -verfahren mit herkömmlichen Produkten bzw. Verfahren verglichen? Wie werden sie im Vergleich bewertet?		
1	Ja, als besser bewertet	<i>Beispiel: „...Die nano-dynamic®-Silberlösung ist daher weitaus wirksamer als herkömmliche Silberpräparate...“</i>
2	Ja, als schlechter bewertet	<i>Beispiel: „Wir nutzen seit Jahren nur Liquid Glass und Mein DAD meinte er müsste sich mal so ne Nano Versiegelung antun. komischerweise bekomme ich meinen mit den 4 schichten LG wesentlich einfacher Sauber als er seinen NANO-Versiegelten BMW...“</i>
3	Ja, kein Unterschied	<i>Beispiel (Sonnenschutzcreme): „...Auch wenn der mineralische Filter darin nicht nano sein sollte, bleiben mit diesem Produkt doch immer noch die bekannten Risiken chemischer Filter, oder? (...) Nun dürfen wir zwischen Pest und Cholera entscheiden. Ich glaube alles kann man nicht haben, da muss ich eben Kompromisse eingehen...“</i>
4	Nein	<i>Beitrag vergleicht Nanoprodukte bzw. -verfahren nicht mit herkömmlichen Produkten oder Verfahren</i>
.	Trifft nicht zu	<i>Beitrag handelt z. B. nicht von Produkten</i>
Anwendungsregeln: Nur codieren, wenn der Beitrag von Nanoprodukten oder -verfahren handelt! Die Codierung bezieht sich jeweils darauf, ob das Nanoprodukt bzw. -verfahren als „besser“ oder „schlechter“ bewertet wird.		

3.6		Argumente
Wie begründen die Sprecher ihre Aussage bzw. Bewertung des Gegenstands?		
1	Keine Begründung erkennbar	
2	Einfache Argumentation	<i>Es wird zwar versucht, die eigene Position zu erklären, eine wirkliche Argumentation z. B. mit Abwägung von pro und contra findet aber nicht statt. Beispiel: „Mir fehlt zum Thema Nanotechnologie im Alltag eine aktive und kritische Risikoforschung, die eine Unbedenklichkeit nachweisen könnte. Solche Nanopartikel bleiben ja nicht immer dort, wo sie bleiben sollen. Und was dann? Ich hab keinen blassen Schimmer. Sehen kann ich es ja nicht mehr.“</i>
3	Komplexe Argumentation	<i>Es wird über das Erklären hinaus versucht, andere von der eigenen Position zu überzeugen, z. B. durch Verwendung komplexerer Argumentationsmuster, pro/contra-Abwägung etc. Beispiel: „[Zitat] ‚Störend war nur, dass noch nichts negatives erwähnt wurde aus dem einfachen Grund, weil es scheinbar noch nichts (oder nur wenig) negatives von der Nanotechnologie gibt.[Zitatende] Keine Angst, das kommt noch ;-) Meiner Meinung nach gibt es durchaus negatives. Man nehme einfach das Große Thema "Missbrauch". Wie toll wäre es doch für bestimmte Personen/Länder, wenn sie die "Ultimative-Nano-Bombe" bauen könnten?! Es riecht nicht, schmeckt nicht, man kann es nicht sehen oder fühlen. Mit der "Richtigen Mischung" aber, kann es dich umbringen. Was für ein Traum... Alle Umbringen und keiner merkt's!“</i>
Anwendungsregeln: Es wird nach Argumenten in Bezug auf die Aussage bzw. Bewertung des Gegenstands im Beitrag gesucht. Zur Codierentscheidung s. die obigen Hinweise bei den einzelnen Kategorien!		

3.7		Argumente im Detail
Welche/s Argument/e wird/werden vorgebracht, um die Aussage bzw. Bewertung des Gegenstands zu begründen?		
ohne numerischen Code		Bitte paraphrasieren!
Anwendungsregeln: Nur codieren, wenn bei 3.6 „2“ oder „3“ codiert wurde!		

4. Sprachliche Mittel

4.1		Sprachliche Bilder
Welche sprachlichen Bilder und Topoi werden im Beitrag (z. B. metaphorisch) verwendet, um die Nanotechnologie bzw. -produkte bzw. ihre Eigenschaften zu beschreiben?		
ohne numerischen Code		Bitte Nennung der Bilder danach differenzieren, ob die Bilder positiv, negativ oder nicht eindeutig konnotiert verwendet werden!
Anwendungsregeln: Mögliche Bilder sind z. B. räumliche Bilder (z. B. Kosmos, Landschaft, innerer Weltraum, Invasion, Aufbruch, etc.), zeitliche Bilder (z. B. Zukunftsmusik, 21. Jahrhundert, etc.), Bilder mit Bezug auf die Wirkung (z. B. Zauberberlehring, Revolution, etc.) bzw. Größen (z. B. Zwerge, Winzlinge, Kleinste Teilchen, Unsichtbar, etc.). Die jeweilige Konnotation der Verwendung der Bilder ist ablesbar am sprachlichen (z. B. Adjektive) und argumentativen Kontext, in dem die Bilder verwendet werden.		

4.2		Schlüsselwörter
Welche Schlüsselwörter werden im Beitrag verwendet, um Nanotechnologie insgesamt oder einzelne Aspekte davon zu charakterisieren oder zu beurteilen?		
ohne numerischen Code		Bitte Nennung der Schlüsselwörter danach differenzieren, ob die Schlüsselwörter positiv, negativ oder nicht eindeutig konnotiert verwendet werden!
Anwendungsregeln: Bei Schlüsselwörtern handelt es sich um rhetorische Mittel in Form von einzelnen Wörtern bzw. Formulierungen, mit denen komplexe Sachverhalte oder Sichtweisen auf einen Punkt gebracht werden und die innerhalb eines Beitrags eine markante Stellung einnehmen. Schlüsselwörter kondensieren komplexe Argumentationsfiguren, Erklärungsmodelle, Evaluationsprozesse oder Themen in griffigen Formeln. Die reine Nennung eines entsprechenden Wortes reicht nicht aus für eine Einordnung als Schlüsselwort, es muss auch pragmatisch im Beitrag als solches verwendet werden! Die jeweilige Konnotation der Verwendung der Schlüsselwörter ist ablesbar am sprachlichen (z. B. Adjektive) und argumentativen Kontext, in dem die Wörter verwendet werden.		

4.3		Deutungsrahmen
In welchen Deutungsrahmen wird die Nanotechnologie / das Nanoprodukt durch die Aussage gestellt?		
1	Wissenschafts- und Fortschrittsorientierung	Nanotechnologie (bzw. deren Anwendung) wird aus der Perspektive wissenschaftlichen Fortschritts und gesellschaftlicher Innovation beschrieben. Wichtige Referenzen sind der Fortschritt der Forschung, das Wissen ausgewiesener Experten (Wissenschaftler, Politiker) und eine langfristige Orientierung, die vom Alltag abgewendet ist, auch: Utopie/Dystopie, Hoffnungen auf die Lösung großer Menschheitsprobleme, Ängste vor der Zerstörung der Welt etc. Beispiel: "...Es ist ja schon schön, wenn es etwas Neues in der Forschung gibt, dass der Menschheit mehr Vorteile und Komfort, neue Jobs usw. bringen kann. Aber muss man denn wirklich überall Nano drauf schreiben und damit Werbung machen?..."
2	Kritische bzw. politische Orientierung	Nanotechnologie (bzw. deren Anwendung) wird aus einer kritischen Perspektive beschrieben, wozu auch Fragen der politischen Regulierung zu zählen sind. Wichtige Referenzen sind der abstrakte Verweis auf Nanotechnologie (unabhängig von ihrer praktischen Funktionalität), ihre Risiken, auf politische Interessen, menschliche Gesundheit oder Umweltgesichtspunkte (auch: konservative Begründung wie z. B. Heiligkeit der Natur, Warnung vor menschlicher Hybris etc.) und eine abstrakt-alltagsenthobene Orientierung. Beispiel: "...Klar ausgedrückt: Die winzigen Teilchen könnten uns schwer schädigen, weil sie überall ungehindert eindringen können. Und keiner weiß es bis jetzt! Wir haben wieder einmal Produkte entwickelt, deren Folgen völlig unabsehbar sind - das kann man durchaus mit dem Contergan-Skandal vergleichen!..."
3	Pragmatisch bzw. experimentierfreudige Orientierung	Nanotechnologie (bzw. deren Anwendung) wird aus einer pragmatischen bzw. anwendungsorientierten Perspektive beschrieben. Wichtige Referenzen sind die Offenheit gegenüber der Nanotechnologie, der konkrete Nutzen, die Gebrauchstauglichkeit und praktische Erfahrungen (positive oder negative) mit der Technologie bzw. typischerweise einzelnen Produkten (z. B. durch Verbraucher). Es geht um Vor- bzw. Nachteile, die der Einzelne durch Anwendungen der Nanotechnologie im Alltag hat. Beispiel: "...Lt. 'Fit for fun' ist das Zeug schlicht sensationell und hält seine Wirkung auch noch außergewöhnlich lange aufrecht. NANO Nässeblocker hat das (zweitplazierte) Produkt von Granger's klar hinter sich gelassen. Lt. Deichmann für alle Leder und Textilien zu verwenden. 'Das neue Wunderspray schützt Schuhe und Bekleidung aus Leder und Textil monatelang gegen Schmutz und Feuchtigkeit. [...] Besonders wirksam bei sparsamer Anwendung' - klingt gut!..."
4	Anderer Rahmen	Bitte Rahmen in eigenen Worten beschreiben, wenn keine der anderen Kategorien zugeordnet werden kann!
.	Kein Rahmen identifizierbar	
Anwendungsregeln: Ein Beitrag ist zunächst auf der Basis des Textes im Beitrag selbst zu codieren, wobei die Aussagen zur Nanotechnologie und die damit in Verbindung gebrachten Begriffe im Mittelpunkt stehen sollen. Falls sich aus dem Beitrag selbst kein Rahmen eindeutig bestimmen lässt, ist der Threadverlauf hinzuzuziehen, insbesondere Beiträge, auf die sich der Beitrag unmittelbar bezieht.		

5. Quellen & Wissen

5.1		Quellen
Aus welchen Medien stammen Informationen und Wissen zur Nanotechnologie, soweit dies im Beitrag kommuniziert wird?		
1	Online	<i>z. B. andere Foren- bzw. Blogbeiträge, Onlinemedien, Websites der Massenmedien etc.</i>
2	Print	<i>z. B. Zeitungen, Magazine, Fachzeitschriften, Bücher etc.</i>
3	Rundfunk	<i>z. B. Fernsehen, Radio, etc.</i>
4	Veranstaltungen	<i>z. B. Messen, Kongresse, etc.</i>
5	Individuelle face-to-face Kommunikation	<i>Sofern darauf speziell hingewiesen wird!</i>
6	Andere Medien	<i>Bitte in Spalte 5.1.1 erläutern!</i>
7	Mehrere Medien	<i>Bitte in Spalte 5.1.1 anführen!</i>
Anwendungsregeln: Zu codieren sind Verweise auf Medien, aus denen Informationen bzw. Wissen über Nanotechnologie stammen. In Zweifelsfällen, wenn z. B. nur ein Medienanbieter, nicht aber der Kanal genannt wird, ist dies in der Spalte 5.1.1 anzumerken und die Kategorie „6“ zu wählen.		

5.2		Referenzen
Auf welche Akteure wird im Beitrag als Quelle Bezug genommen?		
1	Laien	<i>z. B. andere Verbraucher</i>
2	Wissenschaft	
3	Praktiker/Fachleute	<i>z. B. Verkäufer, Handwerker etc., auch: Ärzte</i>
4	Massenmedien	
5	Firmen	
6	Staatliche Institutionen	<i>z. B. Bundesregierung, UBA, BfR etc.</i>
7	Zivilgesellschaft / NGOs	<i>z. B. ETC Group, Greenpeace, Friends of the Earth, BUND etc.</i>
8	Andere Akteure	<i>Bitte in Spalte 5.2.1 erläutern!</i>
9	Mehrere Akteure	<i>Bitte in Spalte 5.2.1 anführen!</i>
Anwendungsregeln: Zu codieren sind Verweise auf Akteure, von denen Informationen bzw. Wissen über Nanotechnologie stammen.		

5.3		Wissensstand Sprecher/in
Wie stellt der Sprecher / die Sprecherin implizit oder explizit den eigenen Wissensstand in Bezug auf Nanotechnologie insgesamt bzw. den Gegenstand dar?		
1	Sprecher/in drückt Wissen aus	
2	Sprecher/in drückt aus, dass eigenes Wissen unvollständig ist	
3	Sprecher /in drückt Nichtwissen aus	
.	Trifft nicht zu	<i>Kein Bezug auf Wissensstand feststellbar</i>
Anwendungsregeln: Zu prüfen ist, ob der Beitrag explizit oder implizit den Wissensstand des Sprechers / der Sprecherin charakterisiert. Wissen drückt sich z. B. in Feststellungen aus, in Behauptungen etc., Nichtwissen insbesondere in Fragen oder Zweifeln. Unvollständiges Wissen ist gekennzeichnet durch den Ausdruck von sowohl Wissen als auch Nichtwissen.		

5.4		Diskurs
In welcher Weise wird in dem Beitrag der öffentliche Diskurs zur Nanotechnologie bzw. zu einzelnen Produkten charakterisiert oder bewertet?		
ohne numerischen Code	<i>Bitte in eigenen Worten charakterisieren, z. B. als Überschätzung/Unterschätzung der Nanotechnologie; Hysterie / Hype / Blase; Schlagwort, Verkennung des Potenzials etc.</i>	
Anwendungsregeln: Explizite oder implizite Einschätzungen des Diskurses zur Nanotechnologie sind in eigenen Worten zu paraphrasieren, falls keine Einschätzungen identifiziert werden, ist der Code „.“ zu verwenden.		

* NGO=Nichtregierungsorganisation.

5.5	Vergleiche
Wird die Entwicklung der Nanotechnologie im Beitrag mit einem der folgenden Bereichen verglichen: Atom/Kernenergie; „Genfood“/GMO; Feinstaub/Aerosol; Asbest; Rote Biotechnologie (Stammzellen, Klonen, Diagnostik); Human Enhancement (auch Eugenik)?	
<i>ohne numerischen Code</i>	<i>Bitte den Bereich anführen, mit dem die Nanotechnologie verglichen wird!</i>
Anwendungsregeln: Hier geht es nicht um den Vergleich einzelner Produkte, sondern um Vergleiche der Nanotechnologie insgesamt, insbesondere ihrer Entwicklung als eigenes Wissenschafts- bzw. Technologiefeld. Sofern sonstige Vergleiche auftreten, sind diese entsprechend anzuführen.	

6. Handlungsspielräume

6.1	Interventionsmöglichkeiten	
Welchen Akteuren werden im Beitrag Gestaltungs- oder Wahlmöglichkeiten in Bezug auf Chancen und Risiken der Nanotechnologie zugesprochen, also Einflußmöglichkeiten auf ihre Entwicklung?		
1	Niemandem	<i>Nur zu codieren, wenn explizit ausgeschlossen wird, dass die Entwicklung der Nanotechnologie von Akteuren beeinflusst werden könne!</i>
2	Gesellschaft (inkl. NGOs), Individuen	<i>Außer den in anderen Kategorien genannten Akteuren!</i>
3	Firmen	
4	Wissenschaft	
5	Politik/Staat	
6	Andere	<i>Bitte in Spalte 6.1.1 ergänzen!</i>
.	Trifft nicht zu	<i>Falls Interventionsmöglichkeiten nicht thematisiert werden oder der Beitrag nicht zur allgemeinen Diskussion über Nanotechnologie zählt</i>
Anwendungsregeln: Nur codieren, falls es in dem Beitrag um die allgemeine Diskussion über Nanotechnologie geht (s. 2.4)! Zu suchen sind jeweils Interventionsmöglichkeiten, die außerdem bestimmten Akteuren zugeschrieben werden. Sofern sich keine Zuschreibung zu einem Akteur / einer Akteursgruppe findet, ist dies unter „Andere“ zu erfassen.		

6.2	Vertrauen	
Wird einem der folgenden Akteure im Beitrag explizit vertraut?		
1	Niemandem	<i>Nur zu codieren, wenn explizit niemandem vertraut wird!</i>
2	NGOs	<i>z. B. BUND, Greenpeace, Kirchen etc.</i>
3	Firmen	
4	Wissenschaft	
5	Politik/Staat	
6	Andere	<i>Bitte in Spalte 6.2.1 ergänzen!</i>
.	Trifft nicht zu	<i>Falls Vertrauen nicht thematisiert wird oder der Beitrag nicht zur allgemeinen Diskussion über Nanotechnologie zählt</i>
Anwendungsregeln: Nur codieren, falls es in dem Beitrag um die allgemeine Diskussion über Nanotechnologie geht (s. 2.4)! Nur codieren, wenn explizit Vertrauen in einen bestimmten Akteur / Akteursgruppe erwähnt wird.		

6.3	Mißtrauen	
Welchen Akteuren werden im Beitrag Gestaltungs- oder Wahlmöglichkeiten in Bezug auf Chancen und Risiken der Nanotechnologie zugesprochen, also Einflußmöglichkeiten auf ihre Entwicklung?		
1	Niemandem	<i>Nur zu codieren, wenn explizit niemandem mißtraut wird!</i>
2	NGOs	<i>z. B. BUND, Greenpeace, Kirchen etc.</i>
3	Firmen	
4	Wissenschaft	
5	Politik/Staat	
6	Andere	<i>Bitte in Spalte 6.3.1 ergänzen!</i>
.	Trifft nicht zu	<i>Falls Mißtrauen nicht thematisiert wird oder der Beitrag nicht zur allgemeinen Diskussion über Nanotechnologie zählt</i>
Anwendungsregeln: Nur codieren, falls es in dem Beitrag um die allgemeine Diskussion über Nanotechnologie geht (s. 2.4)! Nur codieren, wenn explizit Mißtrauen in einen bestimmten Akteur / Akteursgruppe erwähnt wird.		

6.4	Forderungen	
Welche Forderungen werden im Beitrag aus der eigenen Risikowahrnehmung zur Nanotechnologie abgeleitet?		
1	<i>Keine</i>	
2	<i>Mehr Aufklärung und Information</i>	
3	<i>Stärkere Bürgerbeteiligung und Maßnahmen zum gesellschaftlichen Dialog</i>	
4	<i>Mehr Risikoforschung</i>	
5	<i>Produktkennzeichnung</i>	
6	<i>Verbot von Nanoprodukten und verbrauchernahen Nanoverfahren</i>	
7	<i>Moratorium für Nanotechnologieentwicklung</i>	
8	<i>Andere gesetzliche Regelungen</i>	
9	<i>Mehrere dieser Forderungen zugleich</i>	<i>Bitte in Spalte 6.4.1 erläutern!</i>
10	<i>Andere Forderungen</i>	<i>Bitte in Spalte 6.4.1 ergänzen!</i>
.	<i>Trifft nicht zu</i>	<i>Falls der Beitrag nicht zur allgemeinen Diskussion über Nanotechnologie zählt</i>
Anwendungsregeln: Nur codieren, falls es in dem Beitrag um die allgemeine Diskussion über Nanotechnologie geht (s. 2.4)! Gesucht sind jeweils Forderungen, die der Sprecher / die Sprecherin selbst vertritt und die sich auf die Regulierung der Nanotechnologie richten.		

Bereits erschienene Hefte der Reihe BfR-Wissenschaft

- 01/2004 Herausgegeben von L. Ellerbroek, H. Wichmann-Schauer, K. N. Mac
Methoden zur Identifizierung und Isolierung von Enterokokken und deren
Resistenzbestimmung
€ 5,-
- 02/2004 Herausgegeben von M. Hartung
Epidemiologische Situation der Zoonosen in Deutschland im Jahr 2002 –
Übersicht über die Meldungen der Bundesländer
€ 15,-
- 03/2004 Herausgegeben von A. Domke, R. Großklaus, B. Niemann, H. Przyrembel,
K. Richter, E. Schmidt, A. Weißenborn, B. Wörner, R. Ziegenhagen
Verwendung von Vitaminen in Lebensmitteln – Toxikologische und ernäh-
rungsphysiologische Aspekte
€ 15,-
- 04/2004 Herausgegeben von A. Domke, R. Großklaus, B. Niemann, H. Przyrembel,
K. Richter, E. Schmidt, A. Weißenborn, B. Wörner, R. Ziegenhagen
Verwendung von Mineralstoffen in Lebensmitteln – Toxikologische und ernäh-
rungsphysiologische Aspekte
€ 15,-
- 05/2004 Herausgegeben von M. Hartung
Epidemiologische Situation der Zoonosen in Deutschland im Jahr 2003 –
Übersicht über die Meldungen der Bundesländer
€ 15,-
- 01/2005 Herausgegeben von A. Weißenborn, M. Burger, G.B.M. Mensink, C. Klemm,
W. Sichert-Hellert, M. Kersting und H. Przyrembel
Folsäureversorgung der deutschen Bevölkerung – Abschlussbericht zum For-
schungsvorhaben
€ 10,-
- 02/2005 Herausgegeben von R. F. Hertel, G. Henseler
ERiK – Entwicklung eines mehrstufigen Verfahrens der Risikokommunikation
€ 10,-
- 03/2005 Herausgegeben von P. Luber, E. Bartelt
Campylobacteriose durch Hähnchenfleisch
Eine quantitative Risikoabschätzung
€ 5,-
- 04/2005 Herausgegeben von A. Domke, R. Großklaus, B. Niemann, H. Przyrembel,
K. Richter, E. Schmidt, A. Weißenborn, B. Wörner, R. Ziegenhagen
Use of Vitamins in Foods – Toxicological and nutritional-physiological aspects
€ 15,-
- 01/2006 Herausgegeben von A. Domke, R. Großklaus, B. Niemann, H. Przyrembel,
K. Richter, E. Schmidt, A. Weißenborn, B. Wörner, R. Ziegenhagen
Use of Minerals in Foods – Toxicological and nutritional-physiological aspects
€ 15,-

- 02/2006 Herausgegeben von A. Schulte, U. Bernauer, S. Madle, H. Mielke, U. Herbst, H.-B. Richter-Reichhelm, K.-E. Appel, U. Gundert-Remy
Assessment of the Carcinogenicity of Formaldehyde – Bericht zur Bewertung der Karzinogenität von Formaldehyd
€ 10,-
- 03/2006 Herausgegeben von W. Lingk, H. Reifenstein, D. Westphal, E. Plattner
Humanexposition bei Holzschutzmitteln – Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben
€ 5,-
- 04/2006 Herausgegeben von M. Hartung
Epidemiologische Situation der Zoonosen in Deutschland im Jahr 2004 – Übersicht über die Meldungen der Bundesländer
€ 15,-
- 05/2006 Herausgegeben von J. Zagon, G. Crnogorac, L. Kroh, M. Lahrssen-Wiederholt, H. Broll
Nachweis von gentechnisch veränderten Futtermitteln – Eine Studie zur Anwendbarkeit von Verfahren aus der Lebensmittelanalytik
€ 10,-
- 06/2006 Herausgegeben von A. Weißenborn, M. Burger, G.B.M. Mensink, C. Klemm, W.ichert-Hellert, M. Kersting, H. Przyrembel
Folic acid intake of the German population – Final report on the research project
€ 10,-
- 01/2007 Herausgegeben von A. Epp, R. Hertel, G.-F. Böhl
Acrylamid in Lebensmitteln – Ändert Risikokommunikation das Verbraucherverhalten?
€ 5,-
- 02/2007 Herausgegeben von B. Niemann, C. Sommerfeld, A. Hembeck, C. Bergmann
Lebensmittel mit Pflanzensterinzusatz in der Wahrnehmung der Verbraucher – Projektbericht über ein Gemeinschaftsprojekt der Verbraucherzentralen und des BfR
€ 5,-
- 03/2007 Herausgegeben von M. Hartung
Epidemiologische Situation der Zoonosen in Deutschland im Jahr 2005
Übersicht über die Meldungen der Bundesländer
€ 15,-
- 04/2007 Herausgegeben von R. F. Hertel, G. Henseler
ERiK – Development of a multi-stage risk communication process
€ 10,-
- 05/2007 Herausgegeben von B. Niemann, C. Sommerfeld, A. Hembeck, C. Bergmann
Plant sterol enriched foods as perceived by consumers – Project report on a joint project of consumer advice centres and BfR
€ 5,-

- 01/2008 Herausgegeben von A. Epp, R. Hertel, G.-F. Böl
Formen und Folgen behördlicher Risikokommunikation
€ 5,-
- 02/2008 Herausgegeben von T. Höfer, U. Gundert-Remy, A. Epp, G.-F. Böl
REACH: Kommunikation zum gesundheitlichen Verbraucherschutz
€ 10,-
- 03/2008 Herausgegeben von R. Zimmer, R. Hertel, G.-F. Böl
BfR-Verbraucherkonferenz Nanotechnologie –
Modellprojekt zur Erfassung der Risikowahrnehmung bei Verbrauchern
€ 5,-
- 04/2008 Herausgegeben von M. Hartung
Erreger von Zoonosen in Deutschland im Jahr 2006 – Mitteilungen der Länder
zu Lebensmitteln, Tieren, Futtermitteln und Umweltproben
€ 15,-
- 05/2008 Herausgegeben von R. Zimmer, R. Hertel, G.-F. Böl
Wahrnehmung der Nanotechnologie in der Bevölkerung – Repräsentativerhebung
und morphologisch-psychologische Grundlagenstudie
€ 10,-
- 06/2008 Herausgegeben von Thomas Höfer, Ursula Gundert-Remy, Astrid Epp, Gaby-
Fleur Böl
REACH: Communication on Consumer Health Protection
€ 10,-
- 07/2008 Herausgegeben von René Zimmer, Rolf Hertel, Gaby-Fleur Böl
Risikowahrnehmung beim Thema Nanotechnologie – Analyse der Medienbe-
richterstattung
€ 10,-
- 08/2008 Herausgegeben von H. Mielke, H. Schneider, D. Westphal, S. Uhlig, K. Simon,
S. Antoni, E. Plattner
Humanexposition bei Holzschutzmitteln – Neufassung der Gesamtauswertung
von Haupt- und Ergänzungsstudie in deutscher und englischer Sprache
€ 10,-
- 01/2009 Herausgegeben von R. Zimmer, R. Hertel, G.-F. Böl
Public Perceptions about Nanotechnology – Representative survey and basic
morphological-psychological study
€ 10,-
- 02/2009 Herausgegeben von E. Ulbig, R. F. Hertel, G.-F. Böl
Evaluierung der Kommunikation über die Unterschiede zwischen „risk“ und
„hazard“ – Abschlussbericht
€ 5,-

- 03/2009 Herausgegeben von René Zimmer, Rolf Hertel, Gaby-Fleur Böll
BfR Consumer Conference Nanotechnology – Pilot project to identify consumer risk perception
€ 5,-
- 04/2009 Herausgegeben von René Zimmer, Rolf Hertel, Gaby-Fleur Böll
BfR-Delphi-Studie zur Nanotechnologie – Expertenbefragung zum Einsatz von Nanotechnologie in Lebensmitteln und Verbraucherprodukten
€ 10,-
- 05/2009 Herausgegeben von M. Hartung
Erreger von Zoonosen in Deutschland im Jahr 2007 – Mitteilungen der Länder zu Lebensmitteln, Tieren, Futtermitteln und Umweltproben
€ 15,-
- 01/2010 Herausgegeben von E. Ulbig, R. F. Hertel, G.-F. Böll
Kommunikation von Risiko und Gefährdungspotenzial aus Sicht verschiedener Stakeholder – Abschlussbericht
€ 10,-
- 02/2010 Herausgegeben von E. Ulbig, R. F. Hertel, G.-F. Böll
Evaluation of Communication on the Differences between „Risk“ and „Hazard“
Final Report
€ 5,-
- 03/2010 Herausgegeben von A. Epp, R. F. Hertel, G.-F. Böll
Chemie im Alltag – Eine repräsentative Befragung deutscher Verbraucherinnen und Verbraucher
€ 10,-

Die Hefte der Reihe BfR-Wissenschaft sind erhältlich beim:

Bundesinstitut für Risikobewertung
Pressestelle
Thielallee 88-92
D-14195 Berlin

Fax: 030-8412 4970
E-Mail: pressestelle@bfr.bund.de