

Bundesinstitut für Risikobewertung

Nanoview – Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung der Nanotechnologien und zielgruppenspezifische Risikokommunikationsstrategien

Abschlussbericht

Impressum

BfR Wissenschaft

BfR-Autoren:

Guido Correia Carreira, Astrid Epp, Mark Lohmann, Gaby-Fleur Böhl

Weitere Autoren:

Jan-Peter Ferdinand, Maike Gossen, Gerd Scholl (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung),
Brigitte Holzauer (Holzhauerei)

Nanoview – Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung der Nanotechnologien und zielgruppenspezifische Risikokommunikationsstrategien

Herausgeber:

Bundesinstitut für Risikobewertung

Pressestelle

Max-Dohrn-Straße 8–10

10589 Berlin

Berlin 2013 (BfR-Wissenschaft 10/2013)

172 Seiten, 48 Abbildungen, 27 Tabellen

€ 10,-

Druck: Umschlag, Inhalt und buchbinderische Verarbeitung
BfR-Hausdruckerei

ISBN 978-3-943963-10-6

ISSN 1614-3795 (Print) 1614-3841 (Online)

Inhalt

1	Vorwort	7
2	Das Projekt Nanoview	9
3	Internationaler Studienvergleich	11
3.1	Einführung	11
3.1.1	Hintergrund und Zielsetzung	11
3.1.2	Vorgehensweise	12
3.1.2.1	Literaturrecherche	12
3.1.2.2	Auswertung	13
3.2	Trends und Entwicklungen in der Wahrnehmung von Nanotechnologien	13
3.2.1	Messung der Wahrnehmung	14
3.2.2	Bekanntheit und Stand des Wissens	16
3.2.3	Einstellungen zu Nanotechnologien	18
3.2.3.1	Ungestützte Einstellungen	18
3.2.3.2	Gestützte Einstellungen	19
3.2.3.3	Nanotechnologien im Vergleich zu anderen Technologien	20
3.2.3.4	Fazit	20
3.2.4	Wahrnehmung ausgewählter Anwendungsbereiche	21
3.2.4.1	Anwendungsbereiche im Vergleich	21
3.2.4.2	Anwendung im Lebensmittelbereich	23
3.2.4.3	Fazit	25
3.2.5	Länderspezifische Wahrnehmungsunterschiede	26
3.3	Relevanz von Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien	26
3.3.1	Objektbezogene Faktoren	27
3.3.2	Soziodemografische Faktoren	30
3.3.3	Psycho-soziale Faktoren	32
3.3.4	Sonstige Faktoren	34
3.3.5	Zusammenfassung	36
3.4	Hinweise zur Gestaltung des Befragungsinstruments	37
3.4.1	Allgemeine Hinweise	37
3.4.2	Hinweise zum Nutzen-Risiko-Verhältnis	38
3.4.3	Hinweise zu Einstellungen und anderen psycho-sozialen Faktoren	39
3.4.4	Hinweise zum Framing	40
3.4.5	Sonstige Hinweise	41
3.5	Zusammenfassung des internationalen Studienvergleichs	42
3.6	Internationaler Expertenworkshop	44
4	Repräsentative Bevölkerungsbefragung	45
4.1	Einführung	45
4.1.1	Hintergrund und Zielsetzung	45
4.1.2	Vorgehensweise	45
4.1.2.1	Fragebogen	45
4.1.2.2	Milieuansatz	47
4.1.2.3	Stichprobe und Feldphase	50
4.1.2.4	Datenauswertung	51

4.2	Ergebnisse aus der Hauptstichprobe	52
4.2.1	Stellenwert der Nanotechnologie	52
4.2.2	Verbreitung des Wissens über Nanotechnologien	53
4.2.3	Risiko-Nutzen-Verhältnis	55
4.2.4	Akzeptanz von Nano-Anwendungen	56
4.2.4.1	Anwendungen in Medizin und Umweltschutz	56
4.2.4.2	Anwendungen außerhalb des menschlichen Körpers	58
4.2.4.3	Anwendungen in Lebensmitteln und Kosmetik	60
4.2.5	Kaufbereitschaft für Nano-Produkte	63
4.2.6	Affekt	63
4.2.7	Einstellungen gegenüber Nanotechnologien	64
4.2.7.1	Chancen der Nanotechnologien	65
4.2.7.2	Gesundheitliche und ökologische Risiken	66
4.2.7.3	Faszination von Nano-Produkten	66
4.2.7.4	Gesellschaftliche Gefahren der Nanotechnologien	67
4.2.8	Informationsverhalten	68
4.2.9	Vertrauen in Institutionen	70
4.2.10	Informations- und Handlungsbedarf	72
4.3	Ergebnisse aus der Zusatzstichprobe: Auswertung nach Deutungsrahmen	76
4.4	Zusammenfassung deskriptiven Auswertung der Haupt- und Nebentstichproben	78
4.5	Nano-Typen und soziale Milieus	81
4.5.1	Unterschiede im Hinblick auf Nanotechnologien	81
4.5.2	Soziodemografische Merkmale	82
4.5.3	Milieuzugehörigkeit	82
4.5.4	Einfluss unterschiedlicher Deutungsrahmen	84
4.6	Zusammenfassung zu Nano-Typen und sozialen Milieus	84
5	Risikokommunikationskonzepte	87
5.1	Einführung	87
5.1.1	Hintergrund und Zielsetzung	87
5.1.2	Vorgehensweise	87
5.2	Herleitung von zielgruppenspezifischen Risikokommunikationskonzepten	88
5.2.1	Effektive Risikokommunikation	88
5.2.2	Entwürfe von zielgruppenspezifischen Risikokommunikationskonzepten	89
5.3	Überprüfung und Weiterentwicklung der Konzeptentwürfe in Fokusgruppen	90
5.3.1	Methodische Vorgehensweise	91
5.3.2	Wahrnehmung und Informationsbedürfnisse	93
5.3.3	Feedback zu den Kommunikationskonzepten	95
5.3.3.1	Akzeptanz und Relevanz des idealtypisch männlichen Kommunikationskonzepts	95
5.3.3.2	Akzeptanz und Relevanz des idealtypisch weiblichen Kommunikationskonzepts	97
5.3.4	Kommunikationsansätze der Befragten	98
5.3.5	Schlussfolgerungen	100
5.4	Idealtypisch männliches Risikokommunikationskonzept	100
5.4.1	Ausgangssituation	101
5.4.2	Positionierungsaussage und Copy Strategie	101
5.4.3	Kommunikationsmedien und -maßnahmen	102

5.5	Idealtypisch weibliches Risikokommunikationskonzept	102
5.5.1	Ausgangssituation	102
5.5.2	Positionierungsaussage und Copy Strategie	103
5.5.3	Kommunikationsmedien und -maßnahmen	103
5.6	Empfehlungen zu den alternativen Risikokommunikationskonzepten	104
5.7	Zusammenfassung der Risikokommunikationskonzepte	105
6	Abbildungsverzeichnis	109
7	Tabellenverzeichnis	111
8	Literaturverzeichnis	113
9	Anhang	115
9.1	Literaturlauswertung	115
9.1.1	Auswertungsschema	115
9.1.2	Übersicht über ausgewertete Veröffentlichungen	116
9.2	Repräsentative Bevölkerungsumfrage	128
9.2.1	Fragebogen	128
9.2.2	Faktorenanalyse	151
9.3	Kommunikationskonzepte	152
9.3.1	Beispiele für die Risikokommunikation von Nanotechnologien	152
9.3.1.1	Information	152
9.3.1.2	Dialog	156
9.3.1.3	Beteiligung	161
9.3.2	Materialien aus den Fokusgruppen	163
9.3.2.1	Idealtypisch männliches Konzept	163
9.3.2.2	Idealtypisch weibliches Konzept	168

1 Vorwort

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat neben seiner Aufgabe, Risiken zu bewerten, die von Lebensmitteln, Stoffen und verbrauchernahen Produkten ausgehen können, auch den gesetzlichen Auftrag zur Risikokommunikation. Sie beinhaltet die sozialwissenschaftlich angelegte Begleitforschung zur Wahrnehmung von Risiken und die Durchführung von interaktiven Dialogprozessen mit verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen. In diesem Zusammenhang werden Trends hinsichtlich der Risikowahrnehmung breiter Teile der Bevölkerung untersucht und damit wichtige Beiträge zur gesellschaftlichen Diskussion über den Umgang mit Risiken zwischen Experten, Interessenvertretern, Politikern und Bürgern geleistet.

Nanotechnologie ist ein Sammelbegriff für die Entwicklung innovativer Materialien und Anwendungen in verschiedenen naturwissenschaftlichen und technischen Disziplinen. Die Nanotechnologie gilt weltweit als eine der Zukunftstechnologien und als Innovationsmotor. Aufgrund der aktuellen sowie der erwarteten zukünftigen Entwicklungen in der Nanotechnologie und deren Einsatz in allen Lebensbereichen ist von zunehmenden Produktionsmengen und damit auch vermehrter Freisetzung der verschiedensten Nanomaterialien auszugehen. Parallel zu den vorwiegend positiven wirtschaftlichen Aussichten bestehen Unsicherheiten über mögliche Risiken der Nanotechnologie. Gegenwärtig wird unter Experten diskutiert, ob und wie Nanomaterialien für den Menschen gesundheitsschädliche Effekte aufweisen können. Damit wird die Nanotechnologie zu einem Thema, das in das Aufgabengebiet des BfR fällt.

In der deutschen Bevölkerung existiert ein niedriger Wissensstand zur Nanotechnologie. Dies geht aus einer vom BfR durchgeführten Repräsentativbefragung zur Wahrnehmung der Nanotechnologie in der Bevölkerung aus dem Jahr 2007 hervor. Darüber hinaus ergab diese Befragung, dass die öffentliche Wahrnehmung der Nanotechnologie in Deutschland überwiegend positiv und eher auf Chancen als auf Risiken ausgerichtet war. Da es sich hierbei um eine noch relativ neue Technologie handelt und große Teile der Bevölkerung keine feste Einstellung zu ihr oder Wissen über sie haben, sind größere Trendänderungen in den Einstellungen möglich. Um solche potenziellen Trendänderungen zu untersuchen, führte das BfR im Jahr 2012, fünf Jahre nach der ersten Bevölkerungsbefragung, eine Nachfolgestudie mit dem Titel „Nanoview“ durch. Sie lehnt sich eng an die Studie des Jahres 2007 an. Für eine unmittelbare Verwertung der Studienergebnisse wurde bei Nanoview zusätzlich die Frage untersucht, welche Kommunikationsmaßnahmen zur Vermittlung von risikorelevanten Informationen bezüglich der Nanotechnologie besonders geeignet sind, um weite Teile der Bevölkerung besser zu erreichen.



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

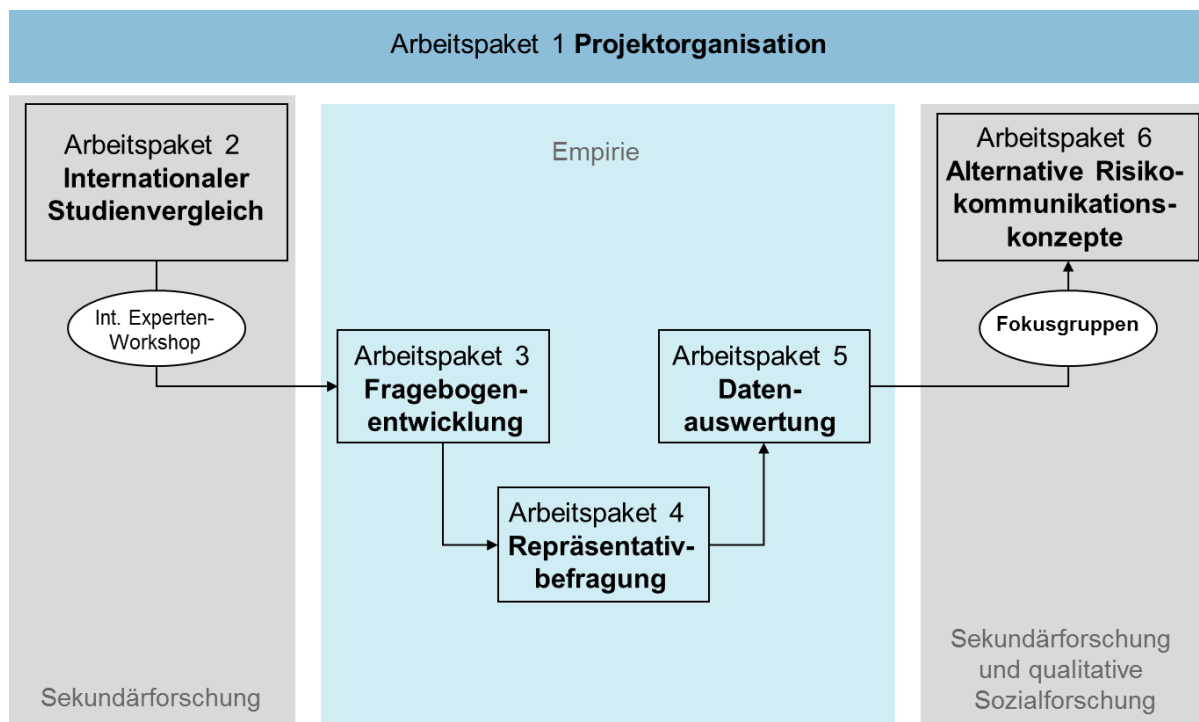
2 Das Projekt Nanoview

Die verbrauchernahen Anwendungen der Nanotechnologien wachsen stetig, vor allem in den Bereichen der Körperpflege, Bekleidung und Kosmetika. Während Nano-Produkte für die Verbraucherinnen und Verbraucher also zunehmend relevanter werden, ist der Wissensstand in der Bevölkerung über die Nanotechnologien sowie die konsumnahen Anwendungsfelder nach wie vor relativ gering (z.B. Zimmer et al. 2008, Grobe et al. 2012).

Um die Risikomündigkeit der Verbraucherinnen und Verbraucher in Bezug auf Nanotechnologien zu erhöhen und die Potenziale der Technologie im Sinne einer Schlüsseltechnologie und Basisinnovation ausschöpfen zu können, sind eine differenzierte Risikoanalyse und effektive Risikokommunikation unabdingbar. Beides gehört zu den Hauptaufgaben des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR).

Wesentliche Bestandteile des Projekts „Nanoview“ sind ein internationaler Studienvergleich zur Wahrnehmung der Nanotechnologien sowie eine Repräsentativbefragung in der deutschen Bevölkerung – als Weiterentwicklung und Fortführung der BfR-Umfrage von 2007 (Zimmer et al. 2008). Auf dieser Grundlage wurden zwei alternative Konzepte für eine zielgruppengerechte Risikokommunikation zu Nanotechnologien in verbrauchernahen Bereichen entwickelt.

Abb. 1: Projekt Nanoview im Überblick



Der vorliegende Bericht fasst die Arbeiten aus den Arbeitspaketen (AP) 2 bis 6 zusammen. In Kapitel 0 werden die Ergebnisse des internationalen Studienvergleichs vorgestellt, die u.a. in die Entwicklung des Erhebungsinstruments für die Repräsentativbefragung eingingen. Die Ergebnisse dieser Befragung und die daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen stehen im Mittelpunkt von Kapitel 0. Abschließend befasst sich Kapitel 0 mit der Konzeption der zielgruppenspezifischen Kommunikationsansätze sowie deren Überprüfung und Weiterentwicklung in Fokusgruppen mit Verbraucherinnen und Verbrauchern.

3 Internationaler Studienvergleich

3.1 Einführung

3.1.1 Hintergrund und Zielsetzung

Die rasche Entwicklung sowie die wachsende Bedeutung der **Nanotechnologien** für Verbraucher werden von der Öffentlichkeit insgesamt noch wenig wahrgenommen (Zimmer et al. 2008). Im Jahr 2010 hatte ein gutes Drittel der deutschen Bevölkerung den Begriff „Nanotechnologie“ noch nie gehört und knapp zwei Drittel der Deutschen hatten noch nie versucht, sich über dieses Thema zu informieren (Gaskell et al. 2010). Neben diesem Unwissen gibt es Vorbehalte gegenüber der neuen Technologie: Nur ein gutes Viertel stimmt der Aussage „Nanotechnologien sind sicher für die eigene Gesundheit und für die der Familie“ (eher) zu und knapp 40 % fühlen sich „(eher) unwohl“ bei dem Gedanken an Nanotechnologien (ebd.). Im Vergleich zum europäischen Durchschnitt schneidet Deutschland hinsichtlich des Bekanntheitsgrades besser ab, aber auch die Vorbehalte sind etwas stärker ausgeprägt als in anderen europäischen Ländern (ebd.).

In einer internationalen Metaanalyse von über 20 Umfragen zur **Wahrnehmung der Nanotechnologien** stellen Satterfield et al. (2009) u.a. fest, dass große Teile der Bevölkerung in ihrem Urteil über die neue Technologie unsicher sind. Die Risikoeinschätzungen dieser Gruppe sind daher wenig stabil und können je nach Informationslage in die eine oder andere Richtung tendieren.¹ In welche Richtung sich die Risikowahrnehmung zukünftig entwickeln kann, hängt von verschiedenen Faktoren ab, darunter soziokulturellen Faktoren wie Wertvorstellungen und politischen Einstellungen (z.B. Kahan et al. 2007, Cacciatore et al. 2009, Siegrist 2010) sowie psycho-sozialen Faktoren wie beispielsweise Vertrauen in Institutionen, wahrgenommener Risikokontrolle oder Technikskeptizismus (z.B. Siegrist et al. 2007b, Satterfield et al. 2009). Schließlich wird auch – abhängig vom Mediennutzungsverhalten der Bevölkerung – die Berichterstattung über Nanotechnologien in Print-, TV- und Online-Medien eine Rolle bei der Beurteilung von Nutzen und Risiken spielen (z.B. Lee & Scheufele 2006, Priest et al. 2009).

Das vorliegende Kapitel 3 fasst die Ergebnisse des Arbeitspakets 2 „**Internationaler Studienvergleich**“ zusammen. Mit diesem Arbeitspaket werden folgende Ziele verfolgt:

- Durchführung einer systematischen Literaturstudie im Sinne einer qualitativen Metaanalyse vorhandener internationaler Untersuchungen zur Wahrnehmung von Nanotechnologien in der Bevölkerung
- Verfassen eines Ergebnisberichts, der die Resultate der Literaturstudie entlang von Forschungsfragen darstellt. Der Bericht soll ferner begründete Empfehlungen zu den Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung enthalten, die in der Bevölkerungsumfrage zu berücksichtigen sind.

Die zentralen **Forschungsfragen**, an denen sich die Literaturlauswertung orientiert, sind:

- Wie nimmt die Bevölkerung im In- und Ausland Nanotechnologien wahr?
- Was weiß die Bevölkerung über Nanotechnologien und woher bezieht sie ihr Wissen?
 - Nimmt die Bevölkerung Nanotechnologien eher unter Risiko- oder unter Nutzenaspekten wahr?
 - Wie beeinflusst das Wissen über Nanotechnologien die Risiko-Nutzen-Bewertung derselben?
- Welche Hoffnungen und Ängste verbindet die Bevölkerung mit Nanotechnologien?

¹ Ein ähnliches Resümee ziehen Grobe et al. (2008), die den Vertrauensvorsprung, den Nanotechnologien derzeit genießen, als „zerbrechlich“ betrachten (ebd. S. 85).

- Zeigen sich Unterschiede in den Wahrnehmungsmustern in Deutschland und dem Ausland? Wenn ja, welche sind das und was sind mögliche Gründe für die Unterschiede?
- Wie variiert die Wahrnehmung der Nanotechnologien in Deutschland und in anderen Ländern in Abhängigkeit ihrer Anwendungsbereiche und des Kontextes, in den sie gestellt wird (etwa, wenn die Möglichkeiten der Nanotechnologien mit bzw. ohne Nennung potenzieller Risiken vorgestellt werden)?
- Zeigen sich im internationalen Studienvergleich Veränderungen in der Wahrnehmung der Nanotechnologien in den letzten zehn Jahren? Wenn ja, in welche Richtung gehen die Trends und was sind mögliche Gründe für die Veränderung? Können Trends im Ausland ausgemacht werden, die auch für Deutschland schon zu beobachten bzw. noch zu erwarten sind?

3.1.2 Vorgehensweise

Die Analyse der vergleichenden Literaturstudie basiert auf der Auswertung internationaler Veröffentlichungen, die seit dem Jahr 2000 publiziert wurden. Bevor im Folgenden das methodische Vorgehen detailliert beschrieben wird, soll zunächst die Auswahl und Ermittlung der relevanten Studien näher erläutert werden.

3.1.2.1 Literaturrecherche

Die Literaturrecherche erfolgte im Wesentlichen durch Nutzung der onlinebasierten Literaturdatenbank „Web of Science“ (WOS). Bei der Volltextsuche innerhalb des Web of Science wurde mit (Kombinationen von) Suchbegriffen gearbeitet, die Nanotechnologien mit Konsumenten, Bürgern und Aspekten der Wahrnehmung von Nutzen und Risiken in Verbindung setzen.²

Einen zweiten Recherchezugang bildeten internationale Experten³, die im Rahmen des Vorhabens beratend tätig waren. Da diese über einen spezifischeren Blick auf die Forschungslandschaft ihrer jeweiligen Heimatländer verfügen, konnten sie die umfassend recherchierte Literatur punktuell ergänzen.

Insgesamt wurden 88 Studien identifiziert, die sich seit dem Jahr 2000 im weiteren Sinne auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien beziehen. Nach einer ersten Durchsicht zeigte sich jedoch, dass sich nicht alle Veröffentlichungen in gleicher Weise für die Einzel- und Metaauswertungen eigneten, weswegen ein zusätzlicher Selektionsschritt zum Zwecke der Priorisierung der Studien durchgeführt wurde. Es wurden schließlich 56 Studien für die vorliegende Analyse berücksichtigt. Das entscheidende Selektionskriterium bildete dabei das methodische Fundament für die Erhebung der öffentlichen Wahrnehmung von Nanotechnologien. Studien, die ihre Erkenntnisse auf Basis von Dialogprozessen, Fokusgruppen und vergleichbaren qualitativen Verfahren generieren, wurden in ihrer Priorität niedriger bewertet als Studien, die auf einem quantitativen Forschungsdesign basieren und insofern einen unmittelbareren Beitrag zu den Gesamtzielen des zugrunde liegenden Projektes liefern. Außerdem wurde darauf geachtet, Studien, die von denselben Autoren mit identischen Inhalten in unterschiedlichen Kontexten publiziert wurden, nur einmal zu berücksichtigen. Außerdem wurden vereinzelt Studien aufgenommen, die ihrerseits Primärerhebungen zur öffentlichen Wahrnehmung zusammenfassen und insofern Metaaussagen treffen und so unverbindliche

² Konkret lauteten die Eingaben zur Volltextsuche in Titeln und Abstracts der Veröffentlichungen „nanotech* AND (perceptions OR value OR risk* OR benefit*)“ sowie „nanotech* AND (consumer* OR citizen*)“.

³ Dies waren die Konsumforscherin Prof. Dr. Lucia Reisch, Copenhagen Business School, Dänemark, die Risikoforscherin Dr. Fern Wickson, GenØk – Centre for Biosafety, Tromsø, Norwegen, sowie Prof. Phil Macnaghten, Durham University, Großbritannien, der zum Thema Governance neuer Technologien forscht. Alle drei haben einschlägige Referenzen im Bereich Nanotechnologien.

Orientierungen für die vorliegende Literaturstudie liefern. Die Liste jener 56 Studien, die für die Einzel- und Metaauswertung berücksichtigt wurden, findet sich in Anhang 9.1.

3.1.2.2 Auswertung

Die Auswertung der ausgewählten Studien erfolgte in einem zweistufigen, komplementären Prozess: Im ersten Schritt wurden die Veröffentlichungen einzeln mithilfe eines Analyserasters ausgewertet und entsprechend der berücksichtigten Kategorien in tabellarischer Form zusammengefasst (Auswertungsschema: siehe Anhang 9.1). Dies hat den Vorteil, die teilweise komplexen Forschungsdesigns und -bezüge auf ihre wesentlichen Aspekte zu reduzieren und so untereinander vergleichbar zu machen. Im Kern des Erkenntnisinteresses stehen neben den Ausgangsthesen und deren Operationalisierungen vor allem auch die Variablen zur Messung der öffentlichen Wahrnehmung von Nanotechnologien. Zur Schärfung des Analysefokus bietet sich dabei die Entwicklung einer Typisierung an, anhand derer sich das breite Spektrum relevanter Variablen einordnen lässt. In den schematischen Auswertungen wurden in dieser Hinsicht folgende Variablentypen erfasst:

- **Objektbezogene Faktoren:** z.B. Wissen-/Informationsstand, Anwendungsbereich, Produktakzeptanz, Einschätzung von Nutzen und Risiko (auch in Relation zueinander), Vertrautheit, Wege der Wissensverbreitung usw.
- **Soziodemografische Faktoren:** z.B. Geschlecht, Alter, Familienstand, höchster erreichter Schulabschluss, Haushaltsgröße, Einkommen (Hauptverdiener oder Haushalt), Migrationshintergrund usw.
- **Psycho-soziale Faktoren:** Milieuzugehörigkeit⁴, Vertrauen in Institutionen, allgemeines Wertebild (Einstellung zu Wissenschaft etc.), Einstellung zu technologischem Fortschritt, Religiosität, Einstellung zu Eingriffen in die Natur (beispielsweise vor dem Hintergrund religiöser Ansichten), Faszination, Sorge, Gefühl von Kontrolle/Beherrschbarkeit, Betroffenheit, Zukunftsoptimismus bzw. -pessimismus, Mitgliedschaft in Parteien usw.
- **Sonstige Faktoren:** Mediennutzung, Unterschiede Experten-Laien usw.

Der zweite Auswertungsschritt verfolgte das Ziel, einen vergleichenden Überblick über die internationalen Studien zu generieren. Dabei wurden im Rahmen einer Metaanalyse die Einzelauswertungen miteinander in Beziehung gesetzt, um Möglichkeiten, Trends und Varianten der Erhebung von Einstellungsmerkmalen zu Nanotechnologien zu identifizieren. Im Rahmen einer übergreifenden Analyse der Einzelauswertungen wurden darüber hinaus Erkenntnisse zu den typisierten Faktoren sukzessive verdichtet und weiterentwickelt, um diese für die im Vorhaben geplante eigene Erhebung nutzbar zu machen. In diesem Analyseschritt spielten neben inhaltlichen auch zeitliche und räumliche Dimensionen eine Rolle, indem beispielsweise untersucht wurde, wie sich die Variablen zur Messung der Wahrnehmung von Nanotechnologien seit 2000 verändert und Erhebungsinstrumente ausdifferenziert haben bzw. inwiefern der kulturelle Kontext (beispielsweise hinsichtlich ihrer Nationalitäten) einen zu berücksichtigenden Einfluss auf die öffentliche Meinungsbildung hat.

3.2 Trends und Entwicklungen in der Wahrnehmung von Nanotechnologien

In diesem Kapitel wird auf Grundlage der Auswertung nationaler und internationaler Studien dargestellt, wie die Nanotechnologien in der Bevölkerung wahrgenommen werden. Dabei wird auf die Bekanntheit und den Wissensstand ebenso eingegangen wie auf die allgemeinen Einstellungen zu diesen Technologien und die Wahrnehmung unterschiedlicher Anwendungsfelder. Je nach Datenlage werden zeitliche Entwicklungen hinsichtlich der genannten

⁴ Die Zugehörigkeit eines Individuums zu einem sozialen Milieu wird üblicherweise über seine soziale Lage sowie seine Werte und Grundorientierungen bestimmt.

Aspekte nachgezeichnet. Bei diesen Erörterungen geht es noch nicht darum, die Faktoren zu benennen, welche die Wahrnehmung von Nanotechnologien maßgeblich beeinflussen. Diese werden im nachfolgenden Kapitel ausführlich behandelt.

3.2.1 Messung der Wahrnehmung

Die ausgewerteten Studien zeigen, dass es unterschiedliche Möglichkeiten gibt, die Wahrnehmung von Nanotechnologien in der Bevölkerung zu messen. Binder et al. (2011) unterscheiden „**Single-item**“⁵,- und „**Mlti-item**“-**Maße**. Erstere basieren auf einer zentralen Frage mit unterschiedlichen Antwortkategorien – beispielsweise dem wahrgenommenen Verhältnis von Nutzen und Risiken im Sinne von „größer“, „kleiner“ oder „gleich“. Solch ein globales Maß ist naturgemäß weniger aussagekräftig als sogenannte „**Multi-item**“-Indikatoren, welche die Wahrnehmung anhand mehrerer Statements ermitteln, wie zum Beispiel mittels verschiedener Aspekte von Nutzen und Risiken, zu denen jeweils die Zustimmung abgefragt wird. Beispiele für derart differenzierte Maße werden weiter unten erwähnt.

Das am weitesten verbreitete Wahrnehmungsmaß ist die Messung der **Bekanntheit** (*awareness*) von Nanotechnologien. Dies kann über die Frage „*Have you heard of nanotechnology?*“ mit der einfachen Antwortmöglichkeit „yes“ oder „no“ (z.B. BMRB Social Research 2004) oder mit der etwas differenzierteren Antwortmöglichkeit „*nothing, a little, some, a lot*“ (z.B. Cobb & Macoubrie 2004, Farschi et al. 2011) operationalisiert werden. In jüngeren Studien, d.h. vor dem Hintergrund zunehmender Verbreitung des Nano-Themas, kommen weitergehende Antwortskalen zum Einsatz, die entweder das Informationsverhalten⁶ oder den Informationsstand⁷ mit erfassen.

Letzteres weist Ähnlichkeiten zur Messung des **Wissensstandes** (*nano literacy*) auf. Dabei wird entweder das faktische Wissen zu Nanotechnologien anhand verschiedener Aussagen ermittelt, die mit „wahr“ oder „falsch“ bewertet werden müssen (z.B. Cobb & Macoubrie 2004, Scheufele & Lewenstein 2005, Cacciatore et al. 2011), oder eine Selbsteinschätzung z.B. entlang einer Skala von 1 (*little knowledge*) bis 10 (*a lot of knowledge*) erfragt (z.B. Vandermoere et al. 2009 a, b). Grobe et al. (2008) messen den Stand des Wissens darüber hinaus, indem sie nach einer Definition von Nanotechnologien bzw. nach möglichen Anwendungsbereichen fragen.

Eine zentrale Größe zur Messung der Wahrnehmung der Nanotechnologien ist das **Verhältnis aus Risiken und Nutzen** (*risk-benefit trade-off*). Hierzu gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- die Frage nach dem direkten Vergleich mittels der Attribute „größer, kleiner, gleich, unsicher“ (z.B. Cobb & Macoubrie 2004, Macoubrie 2005, Cobb 2005, Vandermoere et al. 2009 a, b)
- die Messung der Risikowahrnehmung auf einer mehrstufigen Skala (z.B. Kahan et al. 2008, komm.passion GmbH 2004)⁸
- die Messung der Risiko- bzw. Nutzenwahrnehmung mittels einer Zusammenlegung von drei Items (z.B. Retzbach et al. 2011), vier Items (z.B. Lee et al. 2005) oder einer noch

⁵ Der englische Begriff Item bezeichnet in der empirischen Sozialforschung die kleinsten Bestandteile eines Erhebungsinstruments. Zum Beispiel stellen für das Erhebungsinstrument Fragebogen die einzelnen Fragen Items dar. Ein weiteres Beispiel: Die Items des Erhebungsinstrument IQ-Tests sind die zu lösenden Aufgaben.

⁶ Z.B. Gaskell et al. (2010): „*not heard, heard only, talked about or searched for information occasionally, talked about or searched for information frequently*“.

⁷ Z.B. Retzbach et al. (2011): „*Have you ever heard about nanotechnology, and if so, how much knowledge do you have about it? 1 = never heard about it; 2 = very little knowledge; 3 = little knowledge; 4 = some knowledge; 5 = good knowledge; 6 = very good knowledge*“.

⁸ Z.B. verwenden Kahan et al. (2008) die 6er-Skala „*strongly disagree*“, „*moderately disagree*“, „*slightly disagree*“, „*slightly agree*“, „*moderately agree*“ und „*strongly agree*“, auf der die Befragten Items wie z.B. „*The risks of nanotechnology are likely to be very large*“ bewerten.

größeren Zahl unterschiedlicher Items bestehen können (z.B. Siegrist et al. 2008, Ho et al. 2011)⁹

Insbesondere Summenindizes bieten zahlreiche Hinweise für die Formulierung verschiedener Arten von Risiko bzw. Nutzen der Nanotechnologien.¹⁰

Eine weitere Schlüsselgröße zur Messung der Wahrnehmung ist die **Einstellung** zu Nanotechnologien. Auch hierfür gibt es der Auswertung zufolge verschiedene Ansätze:

- Bei Gaskell et al. (2006) wird schlicht nach der Zustimmung zum Statement „*Application should be encouraged*“ gefragt.¹¹ In anderen Studien beurteilen die Befragten Aussagen wie „Öffentliche Förderung von Nanotechnologien“ (z.B. Scheufele & Lewenstein 2005, Brossard et al. 2009, Ho et al. 2011), „Nanotechnologie ist nützlich für die Gesellschaft“ (z.B. Cacciatore et al. 2011) oder „Nanotechnologie ist moralisch akzeptabel“ (Scheufele et al. 2008).
- Ein direktes Maß für die Einstellung zu Nanotechnologien verwenden Vandermoere et al. (2009a), indem sie die Frage formulieren: „*How would you describe your opinion about nanotechnology?*“ (1 = *rather positive*, 2 = *rather negative*, 3 = *not positive, nor negative*).
- In Einsiedel (2005) und Scheufele et al. (2008) wird hingegen die Akzeptanz von Nanotechnologien in Abhängigkeit von bestimmten Voraussetzungen, z.B. hinsichtlich von Regulierung und Kontrolle, erfragt.¹²
- Schließlich kann die Einstellung zu Nanotechnologien auch anhand der Akzeptanz von bestimmten Anwendungsbereichen gemessen werden (z.B. Zimmer et al. 2008, Gardner et al. 2010).

Die Frage, ob diese neue Technologie die **Lebensweise** verbessern oder verschlechtern oder ob sie keinen Einfluss auf die Lebensweise haben wird (Gaskell et al. 2003), wird hingegen selten als Maß für die Wahrnehmung von Nanotechnologien verwendet.

Ferner wird in einigen Studien die **affektive Reaktion** auf die Nanotechnologien gemessen. So verwendet beispielsweise Cobb (2005) dafür das einfache Maß „*hopeful, worried, angry*“ und Lee et al. (2005) fragen entlang einer Zehner-Skala, inwieweit man wegen Nanotechnologien besorgt ist.

In jüngeren Studien wird häufig die **Kauf- oder Zahlungsbereitschaft** für konkrete Nano-Anwendungen, z.B. im Lebensmittelbereich, gemessen. Dies kann in unterschiedlicher Weise geschehen: So wird zum Beispiel bei Siegrist et al. (2007, 2009) nach der Zustimmung zur Kaufbereitschaft für Nano-Lebensmittel auf einer Skala von 1 bis 7 gefragt und bei Marette et al. (2009) die Zahlungsbereitschaft für Nano-Produkte entlang einer festgelegten Preisskala erfasst.

Die Möglichkeiten, die Wahrnehmung der Nanotechnologien zu messen, sind also vielfältig und haben sich zuletzt weiter ausdifferenziert. Daher ist bei der Analyse der Faktoren, welche die Wahrnehmung beeinflussen, jeweils zu unterscheiden, welches Wahrnehmungsmaß zugrunde liegt.

⁹ Z.B. verwenden Retzbach et al. (2011) die Items „*nanotechnology can help to cure diseases*“, „*nanotechnology can help to improve everyday products*“ und „*nanotechnology can help to solve environmental problems*“, die die Befragten auf einer 6er-Skala (*strongly disagree, disagree, tend to disagree, tend to agree, agree, strongly agree*) bewerten.

¹⁰ Vgl. neben den erwähnten Studien ferner Scheufele/Lewenstein (2005), Siegrist et al. (2007), Scheufele et al. (2008) und Farshchi et al. (2011).

¹¹ Ähnlich Cacciatore et al. (2011) mit der Aussage „*Overall, I support the use of nanotechnology.*“.

¹² Z.B. in Einsiedel (2004): „*Relaxed: I approve the use of NT as long as the usual levels of government regulation and control are in place*“, „*Strict: I approve of NT as long as it is more tightly controlled and regulated*“, „*Limited: I do not approve of NT except under very special circumstances*“, „*Never: I do not approve of NT under any circumstances*“.

3.2.2 Bekanntheit und Stand des Wissens

Die Bekanntheit von Nanotechnologien ist ein wichtiges Wahrnehmungsmaß. Die folgende Tabelle zeigt im Vergleich verschiedener internationaler Studien, dass nach wie vor ein Großteil der Bevölkerung den Begriff noch nicht gehört hat.

Tab. 1: Bekanntheit von Nanotechnologien in ausgewählten europäischen Ländern

Bezugsraum	Studie	Befragungsjahr	n=	Have you heard of nanotechnology? (Anteil ja)
EU 25	Gaskell et al. 2006	2005	25.000	40,0 %
EU 27	Gaskell et al. 2010	2010	26.676	46,3 %
CH	Siegrist et al. 2007b	2007	375	65,0 %
CH	Gaskell et al. 2010	2010	1.026	75,7 %
DE	komm.passion GmbH 2004	2004	1.019	45,0 %
DE	Zimmer et al. 2008	2007	1.000	67,3 %
DE	Vandermoere et al. 2009a	2009	750	60,3 %
DE	Gaskell et al. 2010	2010	1.531	64,7 %
FR	Vandermoere et al. 2009b	2008	750	42,4 %
FR	Gaskell et al. 2010	2010	1.018	53,9 %
UK	BMRB Social Research 2004	2004	1.005	29,0 %
UK	Gaskell et al. 2010	2010	1.316	47,5 %

Während in allen beispielhaft genannten europäischen Ländern die Bekanntheit in den letzten Jahren zugenommen hat, gibt es immer noch große Unterschiede zwischen den Ländern. Ist die Bekanntheit von Nanotechnologien beispielsweise in der Schweiz recht hoch, so fällt sie in Großbritannien immer noch recht niedrig aus. Deutschland liegt im Jahre 2010 mit 64,7 % deutlich über dem europäischen Durchschnitt von 46,3 %. Neben der Schweiz erreichen nur noch die skandinavischen Länder – Norwegen (77,7 %), Dänemark (77,1 %), Schweden (74,8 %) und Finnland (73,3 %) – höhere Werte bezüglich der Bekanntheit von Nanotechnologien (Gaskell et al. 2010).¹³

Die Antworten auf die Frage nach dem Grad der Bekanntheit von Nanotechnologien, die häufig in US-amerikanischen Studien verwendet worden ist (vgl. Tab. 2), zeigt zum einen, dass auch in den Vereinigten Staaten trotz zunehmender Vertrautheit des Themas im Zeitverlauf ein gutes Drittel der Bevölkerung bis heute den Begriff noch nicht gehört hat. Zum anderen wird deutlich, dass etwa bezogen auf das Befragungsjahr 2006 die Studien von Kahan et al. (2007) und Peter D. Hart Associates (2006) zu recht unterschiedlichen Befunden gelangen. Dies legt die Schlussfolgerung nahe, dass die ermittelten Werte eher als Größenordnungen und nicht als exakte Bestimmungen des Bekanntheitsgrades betrachtet werden sollten. Schließlich unterstreichen die Daten den Befund, dass die Personen, die von Nanotechnologien bereits gehört haben, sich in ihrem Kenntnisstand stark unterscheiden.¹⁴

¹³ Alle Angaben stammen aus der Repräsentativbefragung „Eurobarometer“ von Gaskell et al. (2010). Die Fallzahlen betragen dabei pro Land in etwa 1.000 Fälle.

¹⁴ Vgl. dazu auch die Untersuchung von Retzbach et al. (2011), wonach 32,5 % der amerikanischen Bevölkerung noch nichts von Nanotechnologien gehört haben, 45,9 % über „very little“ bzw. „little knowledge“ verfügen, 16,0 % über „some“ sowie 5,6 % über „good“ oder „very good knowledge“.

Tab. 2: Grad der Bekanntheit von Nanotechnologien in den USA

Bezugsraum	Studie	Befragungsjahr	n=	How much have you heard of nanotechnology?			
				nothing	a little	some	a lot
USA	Cobb & Macoubrie 2004	2004	1.536	51,8 %	31,8 %	16,4 %	
USA	Kahan et al. 2007	2006	1.850	53,0 %	28,0 %	14,0 %	5,0 %
USA	Peter D. Hart Associates 2006	2006	1.014	42,0 %	27,0 %	20,0 %	10,0 %
USA	Peter D. Hart Associates 2008	2008	1.003	49,0 %	26,0 %	17,0 %	7,0 %
USA	Peter D. Hart Associates 2009	2009	1.001	37,0 %	31,0 %	22,0 %	9,0 %

Für **Deutschland** liegen darüber hinausgehende Befunde zur Bekanntheit und zum Wissensstand vor. In der Befragung, die in Zimmer et al. (2008) dokumentiert ist, geben – nachdem sie eine kurze Definition von Nanotechnologien erhalten haben – 23 % der Befragten (n=1.000) an, dass sie noch nichts davon gehört haben, 68 % „etwas“ und 9 % „eine Menge“. Auf die ungestützte Frage nach der Kenntnis von Nanotechnologien gibt sogar ein knappes Drittel (32,5 %) an, noch nichts davon gehört zu haben, während 15 % „etwas“ gehört haben, jedoch keine genaueren Angaben machen können.

Für Personen, die bereits von Nanotechnologien gehört haben, berichten Grobe et al. (2008), allerdings auf Basis einer qualitativen, nichtrepräsentativen Stichprobe von 100 Personen (Deutschland und deutschsprachige Schweiz), dass zwar 62 % der Befragten ihren Wissensstand als niedrig einschätzen (25 % mittel und 5 % hoch), aber immerhin 32 % aller Befragten eine einigermaßen zutreffende Definition von Nanotechnologien nennen können. Zudem nennen die Befragten im Durchschnitt sieben bis acht unterschiedliche Anwendungsbereiche für Nanotechnologien, was den Autoren zufolge für einen unerwartet hohen Wissensstand spricht (vgl. Tab. 3). Die am häufigsten genannten Bereiche sind Medizin, Oberflächenbeschichtung, Lebensmittel, Auto und Informationstechnik/Elektronik.¹⁵

Tab. 3: Häufig genannte Nano-Anwendungsbereiche

Bereich	Häufigkeit der Nennung (n=100, Mehrfachnennung möglich)
Medizin	85 %
Oberflächenbeschichtung	78 %
Lebensmittel	63 %
Auto	62 %
IT/Elektronik	61 %
Textil	55 %
Farben/Lacke	49 %
Baumaterialien	41 %
Reinigungsmittel	41 %
Kosmetik	34 %

Vgl. (Grobe et al. 2008)

Daraus lässt sich zur Bekanntheit von und zum Wissen über Nanotechnologien Folgendes schlussfolgern:

- In vielen europäischen Ländern (z.B. Deutschland, Schweiz, Skandinavien) sowie in den Vereinigten Staaten haben gegenwärtig etwa mindestens zwei Drittel der Bevölkerung schon von Nanotechnologien gehört. Bis zu einem Drittel der Bevölkerung ist der Begriff nicht geläufig.

¹⁵ In Zimmer et al. (2008) werden auf die offene Frage, was man über Nanotechnologien weiß, die Anwendungsbereiche „Farben, Lacke, Oberflächenbehandlung“, „Medizin“ und „Textilien“ am häufigsten genannt.

- Im europäischen Vergleich und auch im Vergleich mit den USA fällt die Bekanntheit in Deutschland hoch aus. Nur in den skandinavischen Ländern und in der Schweiz werden höhere Bekanntheitswerte erreicht.
- Die Mehrheit derer, die in Deutschland bereits von Nanotechnologien gehört haben, schätzt ihren Wissensstand niedrig ein. Gleichwohl kann ungefähr ein Drittel dieses Teils der Bevölkerung Nanotechnologien einigermaßen zutreffend definieren. Auch kann mit dem Begriff eine Reihe von Anwendungsfeldern verknüpft werden.

3.2.3 Einstellungen zu Nanotechnologien

3.2.3.1 Ungestützte Einstellungen

In vielen Studien erhalten die Befragten, bevor sie die Nanotechnologien beurteilen, keine Informationen über den Nutzen oder mögliche Risiken der Technologie. Die sich daraus ergebenden sogenannten ungestützten Einstellungen werden im Folgenden dargestellt. Insgesamt zeigt die Auswertung der internationalen Studien, dass bei dieser Art von Fragestellung ein großer Teil der Bevölkerung positiv und nur ein geringer Teil negativ gegenüber Nanotechnologien eingestellt ist. Allerdings ist ein beträchtlicher Teil der Bevölkerung diesbezüglich noch unentschieden.

So antworteten in Europa auf die Frage, ob die Technologie die zukünftige **Lebensweise** positiv oder negativ beeinflussen oder ob sie keinen Effekt auf die Lebensweise haben wird, insgesamt 41 % mit „positiv“, 10 % mit „negativ“ und 40 % mit „weiß nicht“ (vgl. Gaskell et al. 2010 sowie Tab. 4).

Tab. 4: Allgemeine Einstellung zu Nanotechnologien in Europa

Bezugsraum	Studie	n =	<i>Do you think it [nanotechnology] will have a positive, a negative or no effect on our way of life in the next 20 years?</i>							
			positiv	Δ zu EU \emptyset	negativ	Δ zu EU \emptyset	kein Effekt	Δ zu EU \emptyset	weiß nicht	Δ zu EU \emptyset
EU 15	Gaskell et al. 2003	16.067	28,0 %		5,0 %		14,0 %		53,0 %	
EU 25	Gaskell et al. 2006	25.000	40,0 %		5,0 %		13,0 %		42,0 %	
EU 27+	Gaskell et al. 2010	26.676	41,0 %		10,0 %		9,0 %		40,0 %	
CH	Gaskell et al. 2010	1.026	47,3 %	15,4 %	10,3 %	3,0 %	12,7 %	41,1 %	29,7 %	-25,8 %
DE	Gaskell et al. 2010	1.531	43,4 %	5,9 %	12,6 %	26,0 %	7,1 %	-21,1 %	37,0 %	-7,5 %
DK	Gaskell et al. 2010	1.006	61,5 %	50,0 %	8,7 %	-13,0 %	11,2 %	24,4 %	18,7 %	-53,3 %
ES	Gaskell et al. 2010	1.004	42,4 %	3,4 %	7,7 %	-23,0 %	3,3 %	-63,3 %	46,6 %	16,5 %
FI	Gaskell et al. 2010	1.001	58,1 %	41,7 %	6,9 %	-31,0 %	12,5 %	38,9 %	22,5 %	-43,8 %
FR	Gaskell et al. 2010	1.018	45,5 %	11,0 %	8,2 %	-18,0 %	7,6 %	-15,6 %	38,7 %	-3,3 %
IE	Gaskell et al. 2010	1.007	27,2 %	-33,7 %	10,2 %	2,0 %	4,9 %	-45,6 %	57,7 %	44,3 %
SE	Gaskell et al. 2010	1.007	63,3 %	54,4 %	4,6 %	-54,0 %	8,0 %	-11,1 %	24,1 %	-39,8 %
UK	Gaskell et al. 2010	1.316	39,9 %	-2,7 %	5,4 %	-46,0 %	8,1 %	-10,0 %	46,6 %	16,5 %

Die Situation in Deutschland entspricht in etwa dem europäischen Durchschnitt. In Ländern, in denen der Anteil der Unentschiedenen deutlich unter dem europäischen Mittel liegt, ergibt sich ein uneinheitliches Bild: So steigt etwa in der Schweiz und in Finnland überproportional der Anteil der Gruppe, die den Nanotechnologien keinen besonderen Effekt beimessen, und in Dänemark derer, die positiv eingestellt sind. In Schweden hingegen übersteigt der Anteil der positiv Eingestellten den europäischen Mittelwert um rund 50 %, während der Anteil der negativ Eingestellten im selben Maße abnimmt.

Auch bezüglich der Frage, ob man Nanotechnologien **unterstützen** sollte, ergibt sich für Europa ein Bild von mehrheitlich Befürwortern, denen allerdings auch viele kritisch Eingestellte und viele Unentschlossene gegenüberstehen (vgl. Tab. 5). In Deutschland gibt es

zwar deutlich weniger Unentschiedene als im europäischen Mittel. Allerdings ist nicht nur der Anteil der positiv Gestimmten relativ hoch, sondern auch der der kritisch Eingestellten.

Tab. 5: Unterstützung für Nanotechnologien in Europa

Bezugsraum	Studie	n =	<i>Nanotechnology should be encouraged</i>		
			<i>totally agree</i> + <i>tend to agree</i>	<i>tend to disagree</i> + <i>totally disagree</i>	<i>don't know</i>
EU 25	Gaskell et al. 2006	25.000	55,0 %	k.A.	k.A.
DE	Gaskell et al. 2006	k.A.	60,0 %	k.A.	k.A.
EU 27+	Gaskell et al. 2010	26.676	39,5 %	24,9 %	35,6 %
CH	Gaskell et al. 2010	1.026	44,2 %	26,1 %	29,7 %
DE	Gaskell et al. 2010	1.531	45,6 %	29,1 %	25,3 %
DK	Gaskell et al. 2010	1.006	47,8 %	30,2 %	21,9 %
FI	Gaskell et al. 2010	1.001	64,4 %	18,5 %	17,1 %
FR	Gaskell et al. 2010	1.018	40,8 %	27,1 %	32,2 %
SE	Gaskell et al. 2010	1.007	50,1 %	25,1 %	24,9 %
UK	Gaskell et al. 2010	1.316	38,3 %	21,4 %	40,4 %

In den USA wird ebenfalls ein gemischtes Meinungsbild bezüglich der Unterstützung von Nanotechnologien beobachtet. So liegt bei Brossard et al. (2009) die mittlere Zustimmung zur Aussage „*overall I support federal funding of nanotechnology*“ auf einer Skala von 1 bis 10 bei 5,36 (n=706). Zu einem ähnlichen Befund hinsichtlich dieser Aussage gelangen Ho et al. (2011, n=1.015).¹⁶ Und bezogen auf die Aussage „*overall, I support the use of nanotechnology*“ stellen Lee et al. (2005) auf einer Skala von 1 bis 10 eine durchschnittliche Zustimmung von 5,98 fest (n=706)¹⁷.

Amerikanische Studien, in denen nach dem **Verhältnis von Nutzen zu Risiken** gefragt worden ist, liefern eher ein uneinheitliches Bild mit Blick auf die Einstellung zu Nanotechnologien (vgl. Satterfield et al. 2009 und Tab. 6).

Tab. 6: Wahrnehmung von Nutzen im Verhältnis zu Risiken in ausgewählten amerikanischen Studien

Bezugsraum	Studie	n =	Verhältnis von Nutzen zu Risiken („There is a lot of talk about the potential risks and benefits of nanotechnology. What do you think? Do you think the benefits of nanotechnology will outweigh the risks, the risks will outweigh the benefits, or will the risks and benefits be about equal?“, Cobb & Macoubrie 2004)			
			Nutzen > Risiko	Nutzen < Risiko	Nutzen = Risiko	unsicher
USA	Cobb & Macoubrie 2004	1.536	39,8 %	21,9 %	38,3 %	-*
USA	Peter D. Hart Associates 2006	1.014	15,0 %	35,0 %	7,0 %	42,0 %
USA	Kahan et al. 2007	1.850	53,0 %	36,0 %	-*	11,0 %
USA	Peter D. Hart Associates 2008	1.003	20,0 %	7,0 %	25,0 %	48,0 %

* Antwortkategorie stand nicht zur Verfügung

So ist den Befragungen von Peter D. Hart Associates (2006, 2008) zufolge die Mehrheit der amerikanischen Bevölkerung unsicher, wie sie das Verhältnis bewerten soll, während nach Kahan et al. (2007) die Mehrheit positiv eingestellt und nur jeder Zehnte unsicher ist.

3.2.3.2 Gestützte Einstellungen

Erhalten die Befragten Informationen zu Nanotechnologien und werden dann nach ihrer Bewertung gefragt, so spricht man von gestützten Einstellungen. Wie diese ausfallen, hängt dann maßgeblich von der Art der Information („Framing,“) ab. So legten beispielsweise

¹⁶ Auf einer Skala von 1 („do not agree at all,“) bis 5 („agree very much,“) ergibt sich ein Mittelwert von 3,22 (Ho et al., S. 180).

¹⁷ Brossard et al. (2009) und Lee et al. (2005) verwenden dieselbe Stichprobe von 2004, weshalb der Umfang des Samples in beiden Fällen identisch ist (n=706).

Vandermoere et al. (2009a, n=750) den Befragten eine Kurzbeschreibung der neuen Technologie vor, die sowohl den Nutzen als auch mögliche Risiken skizziert¹⁸, und gelangten dadurch zu einer eher kritischeren Bewertung der neuen Technologie als im ungestützten Fall: Nur 20,3 % der Befragten bezeichneten ihre Meinung als „rather positive“, 21,9 % als „rather negative“ und 57,9 % als „neither positive nor negative“.

In der in Zimmer et al. (2008, n=1.000) dokumentierten Umfrage werden die Personen nach ihrer Einschätzung des Verhältnisses von Nutzen und Risiken gefragt, nachdem zuvor eine Reihe von Nano-Anwendungsfeldern – ohne Hinweise auf mögliche Risiken – knapp dargestellt worden ist. Das Urteil fällt hier sehr positiv aus: 20 % geben an, dass der „Nutzen bei Weitem größer [ist] als das Risiko“, und für 46 % ist der Nutzen immerhin noch „etwas größer“ als das Risiko. Zwei Drittel der Befragten beurteilten Nanotechnologien demnach positiv, ein Drittel bleibt kritisch eingestellt.

3.2.3.3 Nanotechnologien im Vergleich zu anderen Technologien

In einigen Studien werden Nanotechnologien im Vergleich zu anderen Technologien oder Risikobereichen bewertet (Benchmark-Studien). So konnte bereits bei Currall et al. (2006) für die Vereinigten Staaten beobachtet werden, dass Nanotechnologien im Vergleich zur Biotechnologie, zu genetisch veränderten Organismen oder zur Kernenergie eher als risikoneutral wahrgenommen wird. Berube et al. (2011) stellen ebenfalls für die USA fest, dass die wahrgenommenen Gesundheitsrisiken, die von Nanotechnologien ausgehen können, relativ zu anderen Gesundheitsrisiken z.B. durch Rauchen, Übergewichtigkeit, Pestizide im Essen, geklonte Lebewesen oder Alkoholkonsum teils deutlich niedriger bewertet werden.

In ihrer europäischen Umfrage von 2005 kommen Gaskell et al. (2006) zu dem Ergebnis, dass gemessen an der moralischen Akzeptanz („morally acceptable“), der Nützlichkeit für die Gesellschaft („useful for the society“), dem wahrgenommenen Risiko („Nanotechnology benefits some people but puts others at risk“) und der Unterstützung („should be encouraged“) Nanotechnologien teils deutlich besser bewertet werden als Gentherapie, Pharmakogenetik und genetisch manipulierte Lebensmittel. In der Nachfolgebefragung von 2010 wird dieser Eindruck – im Vergleich zu genmanipulierten Lebensmitteln sowie im Verhältnis zum Klonen von Tieren – mit Bezug auf die Besorgnis, die eine Technologie auslöst („fundamentally unnatural“ und „makes you feel uneasy“), die wahrgenommene Sicherheit („safe technologies for food production“) und den wahrgenommenen Nutzen („good for the national economy“ und „not good for you and your family“) im Wesentlichen bestätigt (Gaskell et al. 2010, S. 84ff.).

3.2.3.4 Fazit

Aus den oben vorgestellten empirischen Befunden lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Fragt man die Bevölkerung, ohne sie vorab über Nanotechnologien zu informieren, nach ihrer Einstellung zu dieser Technologie, erhält man überwiegend positive und in weitaus geringerem Maße negative Antworten. Gleichwohl ist ein beträchtlicher Teil der Bevölkerung diesbezüglich noch unentschieden.
- Auch zeigt sich, dass ein niedriger Anteil von Unentschiedenen in der Bevölkerung nicht automatisch mit einem entsprechend höheren Anteil von positiv Eingestellten einhergeht.

¹⁸ „Nanotechnology refers to materials, systems, and processes which exist or operate in the range of about 1–100 nanometers (nm). One nanometer (nm) is one millionth of a millimetre (mm). It involves the creation of structures and systems on the scale of atoms and molecules, the nanoscale. Materials at the nanoscale show novel properties that lead to novel applications in diverse fields like medicine, cosmetics, biotechnology, energy production, and environmental science. The same novel properties that may provide benefits relate to uncertainty regarding how nanomaterials may interact with human health and the environment“ (Vandermoere et al. 2009a, S. 375).

Weniger Unentschiedene kann u.a. auch heißen, dass es mehr kritisch Eingestellte gibt. Dies weist darauf hin, dass Prognosen bezüglich der Meinungsbildung zu Nanotechnologien schwierig sind.

- Wird die Einstellung zu Nanotechnologien abgefragt, nachdem man den Befragten Informationen zur Verfügung gestellt hat, hängt die Bewertung der Technologie von der Art der Informationen, d.h. dem Framing ab. Tendenziell gilt: Je weniger das Framing auf die Risiken abhebt, desto positiver fällt die Einstellung aus.
- Im Vergleich zu anderen Technologien, z.B. genetisch modifizierte Organismen (GMO) oder tierisches Klonen, ist die Bevölkerung gegenüber Nanotechnologien eher positiv eingestellt.

3.2.4 Wahrnehmung ausgewählter Anwendungsbereiche

3.2.4.1 Anwendungsbereiche im Vergleich

Wie die folgende Tabelle zeigt, ist man in Deutschland nach der Repräsentativumfrage des BfR von 2007 (Zimmer et al. 2008) gegenüber einer Reihe von Anwendungsfeldern für Nanotechnologien sehr aufgeschlossen. Dazu gehören oberflächenbezogene Anwendungen, vor allem bei Farben und Lacken und bei Textilien, aber interessanterweise auch der Einsatz für Lebensmittelverpackungen sowie zur Reparatur von Zahnschmelz. Letzteres kann im weiteren Sinne als eine „*Nano-inside*“-Anwendung betrachtet werden, die üblicherweise eher kritisch bewertet wird (s.u.).

Tab. 7: Akzeptanz der Anwendung von Nanotechnologien in unterschiedlichen Bereichen

Anwendungsbereich	würde ich voll und ganz befürworten	würde ich eher befürworten	würde ich eher ablehnen	würde ich voll und ganz ablehnen
Kratzfestigkeit und Abreibfestigkeit von Farben und Lacken verbessern	55 %	31 %	10 %	4 %
Schmutzabweisung bei Textilien verbessern	49 %	34 %	11 %	5 %
Zur Gesundung von angegriffenem Zahnschmelz nutzen	48 %	32 %	13 %	7 %
In Verpackungsmaterialien einbauen, um den Verderb von Nahrungsmitteln erkennbar zu machen	44 %	33 %	13 %	10 %
Wirksamkeit von Sonnenschutzcremes erhöhen	40 %	31 %	17 %	11 %
Entstehung unangenehmer Gerüche in Textilien verhindern	34 %	34 %	21 %	11 %
Folienqualität zur Erhöhung der Haltbarkeit von Lebensmitteln verbessern	28 %	33 %	23 %	16 %

Fortsetzung Tab. 7: Akzeptanz der Anwendung von Nanotechnologien in unterschiedlichen Bereichen

Anwendungsbereich	würde ich voll und ganz befürworten	würde ich eher befürworten	würde ich eher ablehnen	würde ich voll und ganz ablehnen
Vitamine einkapseln, um deren Wirkung im Körper zu verbessern	22 %	29 %	28 %	22 %
Zur verbesserten Hautreinigung und Desinfizierung in Seifen und Cremes nutzen	20 %	33 %	28 %	19 %
Verklumpung von Gewürzpulvern (wie z.B. Paprikapulver) verhindern	11 %	19 %	36 %	33 %
Lebensmittel länger ansehnlich halten	6 %	9 %	31 %	53 %

Frage: „Ich lese Ihnen nun einige verschiedene Anwendungsgebiete für Nanomaterialien vor und möchte von Ihnen erfahren, ob Sie die jeweilige Anwendung befürworten oder ablehnen. Unterscheiden Sie dabei bitte zwischen „würde ich voll und ganz befürworten“, „würde ich eher befürworten“, „würde ich eher ablehnen“ und „würde ich voll und ganz ablehnen“ (Zimmer et al. 2008, n=1.000).

Die Akzeptanz fällt bei lebensmittelbezogenen Anwendungen am geringsten aus, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, dass der mit den konkreten Anwendungen assoziierte Nutzen (Rieselhilfe, längere Ansehnlichkeit von Lebensmitteln) vermutlich als gering wahrgenommen wird.

Gemessen an der Kaufbereitschaft lässt sich ebenfalls unterschiedliche Akzeptanz in Abhängigkeit vom Anwendungsbereich feststellen (Zimmer et al. 2008). Die Akzeptanz fällt demnach umso geringer aus, je näher die Anwendung am Körper ist (vgl. Tab. 8).

Tab. 8: Kaufbereitschaft für verschiedene Nano-Produktbereiche

Anwendungsbereich	Ja, würde ich kaufen	Nein, würde ich nicht kaufen
Oberflächenversiegelung und -pflege	86 %	14 %
Kleidung	75 %	25 %
Kosmetik	36 %	64 %
Lebensmittel	20 %	80 %

Frage: „Würden Sie die Produkte aus folgenden Gruppen kaufen, wenn in ihnen Nanomaterialien enthalten sind?“ (Zimmer et al. 2008, n=1.000)

Die variierende Akzeptanz hat, wie bereits angedeutet, mit dem wahrgenommenen Nutzen zu tun (vgl. Tab. 9). Dieser wird im Vergleich unterschiedlicher Einsatzbereiche weniger mit Verbraucherprodukten oder Lebensmitteln in Verbindung gebracht, sondern vor allem mit der Nutzung in der Medizin sowie im Bereich von Umwelttechnologien.

Tab. 9: Wahrgenommener Nutzen von Nanotechnologien in unterschiedlichen Bereichen

Anwendungsbereich	Anteil Nennungen
verbesserte medizinische Behandlungsmöglichkeiten	41 %
verbesserte Umwelttechnologien	25 %
verbesserte Schutz- und Sicherheitstechnologien	18 %
verbesserte Verbraucherprodukte	12 %
verbesserte Lebensmittel	4 %

Frage: „In welchem der folgenden Bereiche sehen Sie den größten Nutzen der Nanotechnologien?“ (nur eine Nennung möglich) (Zimmer et al. 2008, n=1.000).

Auch Gardner et al. (2010) kommen auf Basis einer Stichprobe von amerikanischen Studenten zu dem Ergebnis, dass medizinische Anwendungen als besonders nützlich angesehen werden – insbesondere nützlicher als z.B. der Einsatz in Sonnenschutzmitteln, für antibakte-

rielle Lebensmittelverpackungen oder als Frischesensoren für Lebensmittel. Dieselbe Untersuchung zeigt aber auch, dass sich die Akzeptanz ändern kann, wenn der wahrgenommene Nutzen mit dem wahrgenommenen Risiko verglichen wird (vgl. Tab. 10). So wird beispielsweise Nanotechnologie zur Tumorbehandlung als besonders nützlich wahrgenommen, gleichzeitig aber auch mit einem großen Risiko verbunden.

Tab. 10: Nutzen und Risiken verschiedener Nano-Anwendungen

Anwendungsbereich	wahrgenommener Nutzen	wahrgenommenes Risiko
Frischesensoren für Lebensmittel	3,65	2,11
Nano-Kapseln zur verbesserten Aufnahme von Medikamenten	4,43	2,57
Tumorbehandlung	4,53	2,67
antibakterielle Lebensmittelverpackungen	3,88	2,41
Sonnenschutzcremes	3,62	2,31

Antwortmöglichkeiten auf einer Skala von 1 (kein Risiko bzw. kein Nutzen) bis 5 (sehr großes Risiko bzw. sehr großer Nutzen) (Gardner et al. 2010, n=102)

In der Studie von Siegrist et al. (2007b) wird ausschließlich nach den wahrgenommenen Risiken in 20 möglichen Anwendungsbereichen für Nanotechnologien gefragt. Besonders risikobehaftete Anwendungen sind demnach u.a. Sonnenschutzmittel (Durchschnitt von 3,15 auf einer Skala von 1 bis 5), Lebensmittelverpackungen (3,02), Biosensoren (2,92) und Bekleidung (2,78). Anwendungen u.a. für Autolacke (2,43), Fotopapier (2,32) oder Skier (1,99) werden hingegen als weniger riskant betrachtet.

3.2.4.2 Anwendung im Lebensmittelbereich

Die Akzeptanz von Nanotechnologien ist der Auswertung der empirischen Studien zufolge bisher am häufigsten am Beispiel von Lebensmitteln und Lebensmittelverpackungen untersucht worden.¹⁹ Tab. 11 gibt einen Überblick über die Studien, die konkrete Beispielanwendungen analysiert haben.

Dass Lebensmittel so intensiv untersucht worden sind, hat, wie oben bereits erwähnt, mit der vergleichsweise großen Skepsis gegenüber Nanotechnologien in diesem Anwendungsfeld zu tun (vgl. auch Conti et al. 2011). Allerdings ist der Wissensstand diesbezüglich auch noch recht gering. So hat beispielweise erst knapp ein Drittel der deutschen Bevölkerung davon gehört, dass Nanopartikel als Zusatzstoff in Lebensmitteln eingesetzt werden (Dialago AG 2010).

Eine übergreifende Erkenntnis aus den ausgewerteten Studien ist, dass die Nutzung von Nanomaterialien für Lebensmittelverpackungen („*nano outside*„) eher akzeptiert wird als für Lebensmittel selbst („*nano inside*„) (z.B. Bieberstein et al. 2009, Siegrist et al. 2008, Stampfli et al. 2010, Rollin et al. 2011).

In ihrer Literaturlauswertung zu sieben unterschiedlichen lebensmittelbezogenen Technologien, darunter auch Nanotechnologien, kommen Frewer et al. (2011) des Weiteren zu dem Ergebnis, dass ein wahrgenommener Nutzen die **Kaufbereitschaft** für Nano-Produkte erhöht und dass die Kaufbereitschaft sinken kann, wenn mehr mögliche Risiken wahrgenommen werden. Ersteres zeigt sich auch in der Untersuchung von Siegrist et al. (2007a). Am Beispiel der Produkte Brot, Tomaten, Saft und Verpackungen mit jeweils unterschiedlichem nano-induziertem Zusatznutzen (vgl. Tab. 11) wird deutlich, dass ein geringer wahrgenommener **Nutzen** mit einer sehr geringen Kaufbereitschaft einhergeht. Gleichzeitig wird aber

¹⁹ Vgl. Cook/Fairweather (2007), Siegrist et al. (2007a), Siegrist et al. (2008), Bieberstein et al. (2009), Marette et al. (2009), Siegrist et al. (2009), Vandermoere et al. (2009b), Dialago AG (2010), Stampfli et al. (2010), Frewer et al. (2011), Rollin et al. (2011) und TNS BMRB (2011).

auch festgestellt, dass der wahrgenommene Nutzen kein hinreichender Prädiktor für die Kaufbereitschaft ist, denn bei der untersuchten Lebensmittelverpackung fiel der wahrgenommene Nutzen deutlich höher aus als die Kaufbereitschaft. In einer späteren Untersuchung am Beispiel von Speiseeis und Joghurt beobachten Siegrist et al. (2009) zudem, dass ein zusätzlicher gesundheitlicher Nutzen, der auf den Einsatz von Nanotechnologien zurückzuführen ist, kaum wertgeschätzt wird, hingegen ein gesundheitsbezogener Zusatznutzen, der durch natürliche Zusatzstoffe entsteht, sehr wohl die Kaufbereitschaft erhöhen kann. Als nützlich werden laut TNS BMRB (2001) z.B. Nano-Anwendungen betrachtet, die ungesunde Nahrungsmittel gesünder machen, z.B. indem sie den Salz- oder Fettgehalt reduzieren, ohne dabei den Geschmack zu verändern.

Tab. 11: Untersuchte Beispiele in ausgewählten lebensmittelbezogenen Nano-Studien

Bezugsraum	Studie	Beispiel(e) für Lebensmittel	Beispiel(e) für Lebensmittelverpackungen
NZ	Cook & Fairweather 2007	fettreduziertes Lamm- bzw. Rindfleisch	keine
CH	Siegrist et al. 2007a	länger haltbare, beschichtete Tomaten, mit Omega-3-Fettsäuren angereichertes Brot, Beta-Karotin-Anreicherung für Säfte	antibakterielle Verpackung für Fleisch
CH	Siegrist et al. 2008	u.a. individuell veränderbare Lebensmittel, gesundheitsförderndes Futter, Nahrungsergänzungskapseln, antibakterielles Geflügelfutter, Nahrungsergänzungsmittel zur Krebsvorsorge, Brot mit höherem Nährwert, gesundheitsfördernder grüner Tee, Salmonellen-Detektor, Bakterien-Erkennungs-Spray	antibakterielle Milchflasche für Babys, Verfall vermeidende Verpackungsfolie, antibakterielle Lebensmittelverpackung, Sauerstoff absorbierende Verpackung, Sauerstoff filternde Plastikflasche, stärkere Verpackungsfolie, UV-filternde Verpackung, Barcodes für Lebensmittelsicherheit
DE, FR	Bieberstein et al. 2009	mit Vitamin D angereicherter Orangensaft	UV-filternde Orangensaftverpackung
DE	Marette et al. 2009	mit Vitamin D angereicherter Orangensaft	UV-filternde Orangensaftverpackung
CH	Siegrist et al. 2009	gesundheitsförderndes Speiseeis, gesundheitsfördernder Joghurt	keine
FR	Vandermoere et al. 2009b	mit Vitaminen u.a. angereicherte Lebensmittel, fettreduzierte Lebensmittel	essbare Lebensmittelbeschichtungen, die die Frische erhalten
DE	Dialego AG 2010	Rieselhilfe für Salz und Gewürze; Milchshakes/Pizzas, die den Geschmack verändern; Milch, die Farbe verändert, wenn verdorben	keine
CH	Stampfli et al. 2010	individuell veränderbare Lebensmittel, Nahrungsergänzungsmittel zur Krebsvorsorge, Brot mit höherem Nährwert	UV-filternde Verpackung, Verfall vermeidende Verpackungsfolie, antibakterielle Lebensmittelverpackung
UK	TNS BMRB 2011	u.a. salz-, zucker-, fettreduzierte Lebensmittel, Lebensmittel mit höherem Nährwert bzw. Vitamingehalt, schneller satt machende Lebensmittel	keine

Mit Blick auf den wahrgenommenen **Nutzen** und die wahrgenommenen **Risiken** zeigt sich ebenfalls, dass Nano-Verpackungen insgesamt positiver wahrgenommen werden als Nano-Lebensmittel (Siegrist et al. 2008, vgl. Tab. 12). Allerdings können auch im Verpackungsbereich die wahrgenommenen Risiken die Nutzenwahrnehmung stark relativieren, wie das Beispiel der antibakteriellen Milchflasche für Babys belegt.

Tab. 12: Nutzen und Risiken verschiedener Nano-Anwendungen im Lebensmittelbereich

Anwendungsbereich, z.B.	wahrgenommener Nutzen	wahrgenommenes Risiko
<i>Lebensmittel</i>		
individuell veränderbare Lebensmittel	2,13	4,00
Nahrungsergänzungskapseln	2,49	3,50
Nahrungsergänzungsmittel zur Krebsvorsorge	2,97	3,41
Brot mit höherem Nährwert	2,65	3,35
<i>Lebensmittelverpackung</i>		
antibakterielle Milchflasche für Babys	2,57	3,26
Verfall vermeidende Verpackungsfolie	3,15	2,74
antibakterielle Lebensmittelverpackung	3,03	2,67
UV-filternde Verpackung	3,14	2,34

Frage: „How beneficial (risky) do you consider each of the following applications to be for Swiss society as a whole?"; Antwortmöglichkeiten auf einer Skala von 1 (very low) bis 5 (very high) (Siegrist et al. 2008, n=337)

Dass es bezüglich der Akzeptanz von Nanotechnologien im Lebensmittelbereich auch **kulturelle Unterschiede** geben kann, zeigt die Studie von Vandermoere et al. (2009), der eine große Stichprobe der französischen Bevölkerung zugrunde liegt (n=752), sowie die Studie von Bieberstein et al. (2009), in der eine französische Stichprobe (n=152) mit einer deutschen (n=143) verglichen wird. Fällt bereits in der ersten Untersuchung der Akzeptanzunterschied zwischen Lebensmitteln und Lebensmittelverpackungen nicht sehr groß aus (vgl. Tab. 13), so kommen Bieberstein et al. (2009) sogar zu dem Ergebnis, dass in Frankreich – entgegen der üblichen Wahrnehmung – die Anwendung von Nanomaterialien in Lebensmitteln weniger kritisch bewertet wird als in Lebensmittelverpackungen.

Tab. 13: Wahrgenommenes Nutzen-Risiko-Verhältnis bei Lebensmitteln und Lebensmittelverpackungen (Vandermoere et al. 2009b)

Bezugsraum	Anwendung	Anteile von Zustimmung bei Befragten			
		Nutzen > Risiko	Nutzen < Risiko	Nutzen = Risiko	Rest
FR	Lebensmittel	16,6 %	32,9 %	42,8 %	7,7 %
	Lebensmittelverpackungen	20,7 %	29,4 %	44,1 %	6,0 %

(Vandermoere et al. 2009b)

3.2.4.3 Fazit

Der Überblick zeigt, dass die Akzeptanz von Nanotechnologien vom jeweiligen Anwendungsbereich abhängig ist. Darüber hinaus wird deutlich, dass

- das wahrgenommene Nutzen-Risiko-Verhältnis die Akzeptanz maßgeblich beeinflusst,
- der wahrgenommene Nutzen jedoch kein hinreichender Prädiktor für eine entsprechende Kaufbereitschaft ist,
- die Akzeptanz körpernaher Anwendungen (z.B. Lebensmittel) geringer ausfällt als die für körperferne Einsatzbereiche (z.B. Oberflächenbehandlung, Freizeitgeräte), allerdings mit der Ausnahme medizinischer Anwendungen, da diese teils mit großem Nutzen assoziiert werden,
- die Anwendung im Lebensmittelbereich überwiegend kritisch betrachtet wird, deutlich kritischer auch als die im Bereich von Lebensmittelverpackungen, und
- länderspezifische Unterschiede in der Wahrnehmung unterschiedlicher Anwendungsbe-
reiche bestehen können.

3.2.5 Länderspezifische Wahrnehmungsunterschiede

In den vorhergehenden Kapiteln ist bereits an mehreren Stellen darauf hingewiesen worden, dass je nach Länderkontext Unterschiede nicht nur in der Bekanntheit von und dem Wissensstand zu Nanotechnologien existieren können, sondern auch in den Einstellungen zu dieser neuen Technologie und ihren unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten. Dies illustrieren vor allem die europäischen Vergleichsstudien von Gaskell et al. (2006, 2010), aber auch einige andere Untersuchungen.

So stellen Frewer et al. (2011) in ihrer Metaanalyse von Studien zu neuen Technologien im Lebensmittelbereich u.a. fest, dass Europäer den Nanotechnologien weniger optimistisch gegenüberstehen als Amerikaner. Auf der anderen Seite – so Scheufele et al. (2008), die die Daten des Eurobarometers (Gaskell et al. 2006) mit den Daten einer amerikanischen Stichprobe vergleichen – stimmen Befragte in den USA signifikant seltener der Aussage zu, dass Nanotechnologien moralisch akzeptabel sind, als Befragte in den meisten europäischen Ländern. Die Autoren führen dies auf die vergleichsweise hohe Religiosität in den Vereinigten Staaten zurück – ein Faktor, der unter anderem in Deutschland die moralische Akzeptanz von Nanotechnologien weit weniger beeinflusst.²⁰ Den auf die USA bezogenen Befund zur Bedeutung der Religiosität für die wahrgenommene moralische Akzeptanz von Nanotechnologien wird auch von der Literaturstudie von Rollin et al. (2011) gestärkt. Danach überwiegt für religiöse Menschen der Nutzen von Nanotechnologien die Risiken weniger als für nichtreligiöse.

Insgesamt werden internationale Vergleichsuntersuchungen auf empirischer Basis selten durchgeführt. In den wenigen vorliegenden Untersuchungen werden Unterschiede zwar berichtet, die Einflussfaktoren, die diesen zugrunde liegen (könnten), in der Regel aber nicht weiter thematisiert.

3.3 Relevanz von Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien

Im Folgenden werden die Variablen zur Messung der Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien näher analysiert. Zu diesem Zweck werden all jene Einzelauswertungen betrachtet, die in diesem Kontext Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Variablen untersuchen und im engeren Sinn repräsentative Aussagen über die Ursachen und Ausprägungen der öffentlichen Wahrnehmung von Nanotechnologien ermitteln. Damit geht einher, dass Studien, die sich beispielsweise auf die Erklärung spezifischer Deutungsrahmen (Framing) (Schütz & Wiedemann 2008; Cobb 2005) oder auf methodologische Themen (Binder u.a. 2011) beziehen, sowie überblicksartige Zusammenfassungen (Macoubrie 2006; Rollin u.a. 2011; Priest 2008) oder Technologiebenchmarks (Berube u.a. 2011; Currall u.a. 2006) nur am Rand dieser Auswertung berücksichtigt werden. Klammert man entsprechende Studien aus, verbleiben 42 Veröffentlichungen, die den empirischen Kern der folgenden Analyse bilden.

Die Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien werden ausgehend von den Auswertungen der einzelnen Studien zunächst in vier Kategorien unterteilt: objektbezogene Faktoren, soziodemografische Faktoren, psycho-soziale Faktoren und sonstige. Innerhalb der Kategorien werden Erkenntnisse aus den berücksichtigten Studien verdichtet, um allgemeine Aussagen über generelle Abhängigkeiten und Trends zu treffen. Da in die vorliegende Analyse sehr viele Studien eingeflossen sind, stellen sich diese allgemeinen Aussagen teilweise mehrdeutig dar. Die unterschiedlichen Befunde resultieren zwischen verschiedenen Studien aus variierenden Studiendesigns, Erklärungsmodellen und

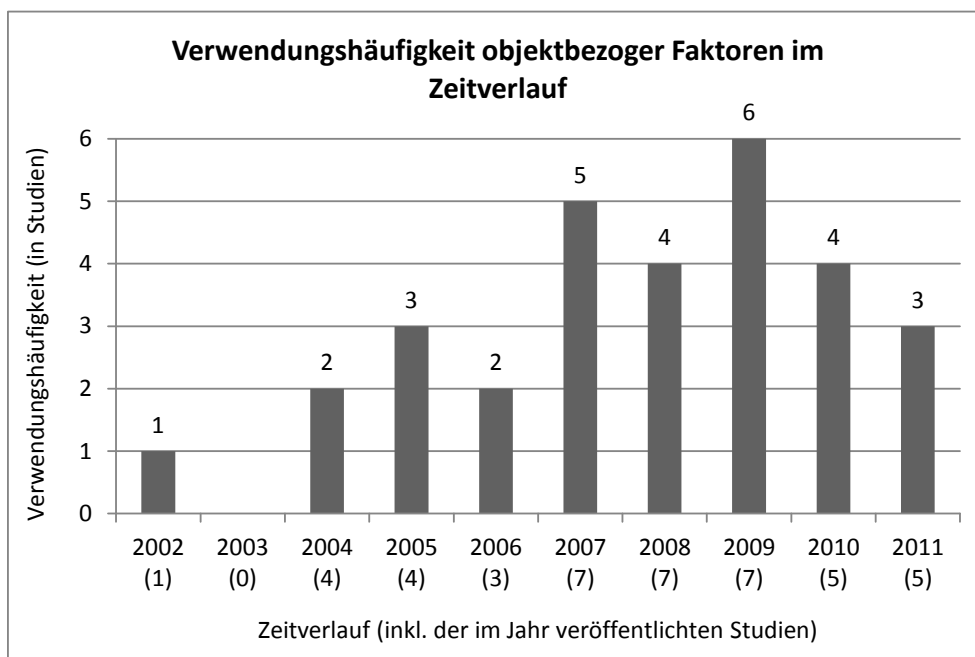
²⁰ Dies belegt auch die Studie von Vandermoere et al. (2009), der zufolge die Religiosität in Deutschland für die Einstellung zur Nanotechnologie nur eine sehr geringe Bedeutung hat.

Stichprobeneigenschaften. In diesen Fällen lassen sich bezüglich der zu identifizierenden Abhängigkeiten und Trends lediglich Tendenzaussagen treffen.

3.3.1 Objektbezogene Faktoren

Objektbezogene Faktoren greifen Einstellungen auf, die sich aus der konkreten Auseinandersetzung der Befragten mit Nanotechnologien ergeben. Insgesamt 30 der 43 berücksichtigten Studien erheben objektbezogene Faktoren, um sie mit Ausprägungen zur öffentlichen Wahrnehmung von Nanotechnologien in Beziehung zu setzen. Damit bilden diese im Rahmen der ausgewerteten Veröffentlichungen neben den soziodemografischen Faktoren (siehe Kapitel 4.2) die quantitativ am häufigsten vertretene Indikatorenkategorie. Im Zeitverlauf seit dem Jahr 2000 lassen sich, was die Relevanz der objektbezogenen Faktoren betrifft, keine eindeutigen Entwicklungstendenzen feststellen – vielmehr zeigt sich, dass sie im Großteil der Veröffentlichungen einen wichtigen Erklärungszusammenhang darstellen und insofern nach wie vor erhoben werden (vgl. Abb. 2).

Abb. 2: Relevanz objektbezogener Faktoren im Zeitverlauf



Werte in Klammern (Abszisse) verweisen auf die Anzahl der im jeweiligen Jahr veröffentlichten Studien, die für die Analyse berücksichtigt wurden; die Ordinatenachse zeigt die Anzahl der Studien, die im jeweiligen Jahr objektbezogene Faktoren erhoben haben.

Innerhalb der objektbezogenen Faktoren lassen sich eindeutige Themenbereiche erkennen. Einen wesentlichen Aspekt bilden dabei jene Variablen, die auf den **Wissensstand** bzw. die **Vertrautheit** in Bezug auf Nanotechnologien verweisen. Die Art und Weise, in der diese Faktoren gemessen werden, unterscheidet sich mitunter jedoch deutlich:

So arbeiten einige Autoren (z.B. Scheufele & Lewenstein 2005; Brossard et al. 2009) mit konkreten Fragen zu Nanotechnologien, die das faktische Wissen zu Nanotechnologien erheben und von den Befragten mit „richtig“ oder „falsch“ beantwortet werden. Andere (z.B. Cobb & Macoubrie 2004; Kahan et al. 2007) fragen in ihren Studiendesigns eher unspezifisch nach dem Wissensstand, indem die Befragten angeben sollen, wie viel sie ihrer Meinung nach bereits von Nanotechnologien gehört haben. Letztlich ist es eine Frage des Studiendesigns, ob das Erkenntnisinteresse eher auf dem objektiven oder subjektiven (im Sinne von selbst zugeschriebenen) Wissensstand liegt.

Es fällt auf, dass die meisten Autoren den Fokus auf den letztgenannten Aspekt setzen, was vor dem Hintergrund des empirischen Erkenntnisinteresses durchaus Sinn macht. Interessanterweise zeigen Scheufele & Lewenstein (2005), dass das faktische Wissen über Nanotechnologien von Befragten auf eine höhere Themenkenntnis schließen lässt, als dies ihre Selbsteinschätzung vermuten ließe. Dass dieser selbst zugeschriebene Wissensstand nach wie vor eher gering bewertet wird, zeigen Satterfield et al. (2009), indem sie die diesbezüglich in diversen Studien erhobenen Werte deskriptiv gegenüberstellen. Dabei zeigt sich, dass der Großteil der Bevölkerung nach subjektiver Einschätzung, wenn überhaupt, nur über Laienwissen verfügt.

Mit Bezug auf Zusammenhänge zwischen Einschätzungen des Wissensstandes und Einstellungen zu Nanotechnologien erscheinen die Befunde eher indifferent und in hohem Maß abhängig von den jeweils zu erklärenden Variablen. Betreffen diese das allgemein wahrgenommene Risiko-Nutzen-Verhältnis von Nanotechnologien, wird deutlich, dass weitgehend unabhängig vom zugeschriebenen Wissensstand die Technologie eher positiv bewertet wird und die erwarteten Nutzen die Risiken in der Regel übersteigen. Ausgehend von diesem allgemeinen Befund adressieren einige Studien explizit die Effekte, die sich aus einem veränderten Wissensstand ergeben. Entsprechende Panelstudien kommen dabei jedoch zu durchaus unterschiedlichen Ergebnissen. So zeigen beispielsweise Peter Hart Research Associates (2008) sowie Rosenblatt et al. (2007), dass sich die ohnehin positive Einschätzung von Nanotechnologien durch eine höhere Vertrautheit zusätzlich verstärkt. Einen gegensätzlichen Befund formulieren Gaskell et al. (2010) für Europa, wo in dem Zeitraum von 2005 und 2010 die öffentliche Wahrnehmung eher kritischer geworden ist. Inwiefern diese Unterschiede von zeitlichen und räumlichen Differenzen geprägt sind, bleibt jedoch offen. Eine weitere Variable, die in diesem Kontext zu berücksichtigen ist, betrifft das **Wissen über Naturwissenschaft und Technik im Allgemeinen**, dem beispielsweise in den Studien von Lee & Scheufele 2006 bzw. Lee et al. (2005) ein tendenziell positiver Einfluss auf die Akzeptanz von Nanotechnologien zugeschrieben wird.²¹

Eine zweite relevante Gruppe innerhalb der Kategorie objektbezogener Faktoren bilden Variablen zur **Risiko- und Nutzenwahrnehmung** von Nanotechnologien, die häufig als erklärende Variable für die allgemeine Akzeptanz oder Wahrnehmung eingesetzt werden, aber auch signifikante Rückschlüsse auf die Kaufbereitschaft potenzieller Nutzer von Nano-Produkten zulassen.

Studien, die beide Aspekte (Risiko und Nutzen) erheben und sich auf allgemeine Einstellungen und Akzeptanz beziehen (vgl. Einsiedel 2005; Scheufele & Lewenstein 2005; Brossard et al. 2009; Cacciatore et al. 2011), schätzen den Einfluss der Risiko- und Nutzenwahrnehmung grundsätzlich hoch ein. Dabei ist es wenig verwunderlich, dass die Höhe des wahrgenommenen Nutzens mit steigender Befürwortung und das Ausmaß der zugeschriebenen Risiken mit gesteigerter Skepsis auf Seiten der Befragten korreliert.

Eine Verknüpfung zwischen der Risiko-Nutzen-Wahrnehmung und dem Wissensstand identifizieren Scheufele & Lewenstein (2005), indem sie ermitteln, dass befragte Laien, die mit dem Thema Nanotechnologie relativ stark vertraut sind, ihren Nutzen signifikant höher einschätzen als andere. Dazu passend stellen Scheufele et al. (2007) fest, dass Experten (sehr vertraut mit Nanotechnologien im Vergleich zu Laien) ähnliche bis deutlich höhere Nutzenwahrnehmungen einzelner nanotechnologischer Anwendungsgebiete haben als Laien. Ho et al. (2011), die dieselben Daten analysiert haben wie Scheufele et al. (2007), fassen die Nutzenwahrnehmungen für verschiedene Anwendungsgebiete der Nanotechnologie zusammen und kommen zu dem Ergebnis, dass die so bestimmte Gesamtnutzenwahrnehmung der Nanotechnologie bei Experten signifikant höher ist als bei Laien. Diesem Befund widersprechen allerdings die Ergebnisse von Siegrist et al. (2007b), wonach Laien (wenig vertraut mit Nano-

²¹ Siehe in diesem Zusammenhang auch die Bedeutung von Affekt in Kapitel 4.3.

technologien im Vergleich zu Experten) den Gesamtnutzen der Technologie ähnlich hoch einschätzen wie Experten. Bezüglich der Nutzenwahrnehmung ergibt sich also kein klarer Zusammenhang zwischen der Vertrautheit mit der Technologie und der Höhe des wahrgenommenen Nutzens. Anders bei der Risikowahrnehmung. Hier beobachten Siegrist et al. (2007b), dass wenn man die Risikowahrnehmung für verschiedene nanotechnologische Anwendungen zusammenfasst Laien das Gesamtrisiko von Nanotechnologien höher einschätzen als Experten. Auch Ho et al. (2011) kommen zu dem Ergebnis, dass die Gesamtrisikowahrnehmung von Laien signifikant höher ist als die von Experten²². Allerdings weisen Scheufele et al. (2007) darauf hin, dass sich für einzelne Risiken die Risikowahrnehmung von Experten und Laien deutlich unterscheiden. So ist die Risikowahrnehmung von Experten bzgl. neuer gesundheitliche Probleme oder Umweltverschmutzung durch die Nanotechnologie stärker als die von Laien. Umgekehrt ist die Risikowahrnehmung von Laien z.B. bzgl. eines Verlusts von Arbeitsplätzen oder einem Wettrüsten durch die Nanotechnologie deutlich stärker als die von Experten.

Fokussieren die abhängigen Variablen statt der allgemeinen Einstellung zu Nanotechnologien die konkrete Kaufbereitschaft für Produkte, für deren Herstellung Nanotechnologien eingesetzt werden (siehe z.B. Siegrist et al. 2009; Stampfli, Siegrist et al. 2010), differenziert sich der Einfluss von Risiko- und Nutzen-Einschätzungen. In diesem Zusammenhang bedingt vor allem die Art der Anwendung den Einfluss der wahrgenommenen Risiken. So wirkt sich beispielsweise auch ein wahrgenommener gesundheitlicher Nutzen kaum auf die Kaufbereitschaft für „Nano-Lebensmittel“ aus, die insgesamt eher gering eingestuft wurde (Siegrist et al. 2009).

Es deutet sich hier bereits an, dass die **Anwendungsbereiche von Nanotechnologien** einen weiteren relevanten Indikator im Kontext objektbezogener Faktoren darstellen (vgl. auch Kapitel 3.2.4). Diese Einschätzung wird von einer Reihe weiterer Studien gestützt.

Dabei differenzieren einige Autoren das wahrgenommene Risiko-Nutzen-Verhältnis als abhängige Variable zwischen verschiedenen Anwendungsbereichen für Nanotechnologien (z.B. Siegrist, Keller, et al. 2007; Conti et al. 2011; Cacciatore et al. 2011; Gardner et al. 2010). Als allgemeine Erkenntnis stellen Conti et al. 2011 fest, dass unter Verweis auf konkrete Anwendungsbereiche (in diesem Fall: Energie, Lebensmittel, Medizin) die Befragten allgemein eher skeptisch auf Nanotechnologien reagieren, was zunächst einen Kontrast zu den Befunden darstellt, die sich auf die unspezifische Wahrnehmung von Nanotechnologien beziehen. In ihrer in den USA durchgeführten Studie stellten sie jedoch fest, dass medizinische Anwendungsbereiche („Nano-Pillen,“) sowie Nano-Treibstoffe in Relation eher nützlicher als Anwendungen im Nahrungsmittelbereich wahrgenommen werden, denen ein überdurchschnittliches Risiko zugeschrieben wird. Ein ähnliches Studiendesign setzen Gardner et al. (2010) um, indem sie amerikanische Studierende ebenfalls nach den erwarteten Risiken und Nutzen verschiedener Nano-Anwendungsbereiche fragen: Ein besonders hohes Risiko in Verbindung mit einem niedrigen Nutzen schreiben die Teilnehmer dabei Anwendungen im Kontext der Herstellung von Munition zu; ein hohes Risiko mit einem ebenfalls hohen Nutzen wird im Bereich medizinischer Anwendungen gesehen und ein geringes Risiko bei großem Nutzen beispielsweise Anwendungen im Bereich von Speichermedien und Mikrochips zugeschrieben.

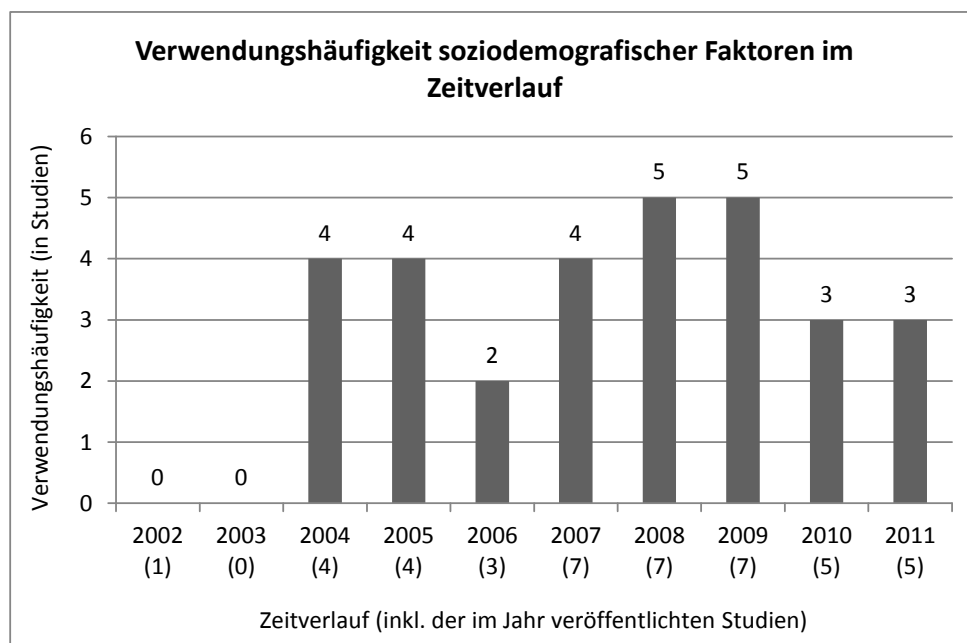
²² Bei der Gegenüberstellung der Ergebnisse von Siegrist et al. (2007b) und Ho et al. (2011) ist zu berücksichtigen, dass Siegrist et al. (2007b) die Risiken konkreter Anwendungen z.B. medizinische Nanoroboter oder Autolacke betrachten. Die befragten Personen sollten auf einer fünfstufigen Skala angeben, für wie groß sie das Risiko der jeweiligen Anwendung für die (Schweizer) Gesellschaft einschätzten (von 1 = sehr gering bis 5 = sehr hoch). Ho et al. (2011) hingegen betrachteten konkrete Risikoszenarien für die Nanotechnologie. So sollten die Studienteilnehmer auf einer fünfstufigen Skala angeben, wie sehr sie den jeweiligen Risikoszenarien zustimmten (z.B. dem Szenario: „Nanotechnologie kann zu einem neuen Wettrüsten zwischen den USA und andern Ländern führen“). Beim Vergleich der Ergebnisse von Siegrist et al. (2007b) und Ho et al. (2011) muss also berücksichtigt werden, dass Risikowahrnehmungen bzgl. verschiedener Dinge, nämlich einmal Anwendungen und einmal Szenarien, verglichen wurden. Da es sich hier um einen qualitativen Vergleich verschiedener Studienergebnisse handelt und nicht etwa um eine quantitative Metaanalyse, wird im Fließtext allgemein und zusammenfassend von Risikowahrnehmung der Nanotechnologie gesprochen und nicht zwischen Wahrnehmung der Risiken von Anwendungen bzw. Szenarien unterschieden.

Vor dem Hintergrund dessen, dass Anwendungen im Lebensmittelbereich im Kontext der öffentlichen Wahrnehmung einen besonders relevanten Fall darzustellen scheinen, werden diese in einigen Studien in den Fokus der Forschung gesetzt. Obwohl die Kaufbereitschaft von Lebensmitteln, die unter Verwendung von Nanotechnologien hergestellt sind, durchschnittlich sinkt (Bieberstein et al. 2009), muss zwischen Anwendungen in Verpackungen („*nano-outside*“) und Anwendungen im Lebensmittel selbst („*nano-inside*“) unterschieden werden. Scheinen sowohl die Kaufbereitschaft als auch der wahrgenommene Nutzen bezogen auf Erstere tendenziell eher hoch zu sein, werden Letztere zumindest im deutschsprachigen Raum sehr kritisch wahrgenommen (Siegrist et al. 2008; Stampfli, Siegrist et al. 2010). Interessanterweise stellen Bieberstein et al. (2009) in Bezug auf französische Befragte ein umgekehrtes Verhältnis fest, weswegen in dieser Hinsicht kulturelle Unterschiede vermutet werden können (siehe auch Kap. 3).

3.3.2 Soziodemografische Faktoren

Neben objektbezogenen Faktoren stellen soziodemografische einen weiteren wichtigen Referenzpunkt für die Erklärung der öffentlichen Wahrnehmung von Nanotechnologien dar, der nach wie vor in vielen Studien angewendet wird:

Abb. 3: Relevanz soziodemografischer Faktoren im Zeitverlauf



Werte in Klammern (Abszisse) verweisen auf die Anzahl der im jeweiligen Jahr veröffentlichten Studien, die für die Analyse berücksichtigt wurden; die Ordinatenachse zeigt die Anzahl der Studien, die im jeweiligen Jahr soziodemografische Faktoren erhoben haben.

Im Rahmen der 30 Studien, die soziodemografische Faktoren in das Erklärungsmodell aufnehmen, stellen Variablen zu Geschlecht, Alter und Bildung einen weit verbreiteten Dreiklang dar, der in den meisten Erklärungsmodellen erhoben wird. Oft bilden diese einen ersten Zugang, um allgemeine Einstellungen, Vertrautheit, Risiko-Nutzen-Einschätzungen oder die Kaufbereitschaft für Nano-Produkte zu kontrastieren.

Bezogen auf das **Geschlecht** lassen sich in dieser Hinsicht einige interessante Befunde verdichten. Eine Erkenntnis, die von vielen Autoren bestätigt wird (z.B. Smith et al. 2008; Vandermoere et al. 2009a), bezieht sich auf den allgemeinen Wissens- und Kenntnisstand von Nanotechnologien. In diesem Zusammenhang stellt sich heraus, dass Männer im Durchschnitt mehr über Nanotechnologien wissen bzw. sich eine höhere Vertrautheit zuschreiben

als Frauen. Bezogen auf die Risiken und Nutzen, die im Kontext von Nanotechnologien wahrgenommen werden, zeigt sich ein ähnlich eindeutiges Bild. So ermitteln einige Autoren (Kahan et al. 2007; Rosenblatt et al. 2007; Conti et al. 2011; Cacciatore et al. 2011; Ho et al. 2011), dass Männer den Nutzen der Technologie signifikant höher als Frauen bewerten und diese im Gegenzug in stärkerem Maß Risiken wahrnehmen (Siegrist et al. 2007; Kahan et al. 2008). Jedoch wird die Bedeutung des Geschlechts nicht in allen Studien in gleicher Weise hoch eingeschätzt. So ermitteln beispielsweise Cobb & Macoubrie (2004) sowie Brossard et al. (2009) nur einen mäßigen Einfluss des Geschlechts auf das wahrgenommene Nutzen-Risiko-Verhältnis. Auch in Zusammenhang mit der Kaufbereitschaft für Nano-Produkte scheint der Einfluss des Geschlechts nicht signifikant ins Gewicht zu fallen (Siegrist et al. 2009).

Ebenfalls nicht ganz eindeutig erscheint der Einfluss der Variable **Alter** auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien. So kommen, was die Höhe des Wissensstandes betrifft, beispielsweise Smith et al. (2008) oder Rosenblatt et al. (2007) zu dem Ergebnis, dass dieser mit zunehmendem Alter im Durchschnitt abnimmt. Die Ergebnisse der BMRB Social Research Study (2004) zeigen jedoch, dass sowohl Befragte unter 35 als auch solche über 54 einen durchschnittlich niedrigeren Vertrauheitsgrad haben als Teilnehmer der mittleren Alterskohorte. Einen dritten Befund formulieren beispielsweise Grobe et al. (2006) und Vandermoere et al. (2009b), indem sie den Einfluss des Alters grundsätzlich als niedrig beschreiben. Etwas konsistenter erscheint der Zusammenhang zwischen dem Alter der Befragten und deren Einschätzungen des Risiko-Nutzen-Verhältnisses, den die meisten Autoren als gering bewerten (Cobb & Macoubrie 2004; Scheufele & Lewenstein 2005; Kahan et al. 2007; Conti et al. 2011; Cacciatore et al. 2011). Obwohl Siegrist et al. (2008) bezogen auf konkrete Anwendungen von Nanotechnologien im Lebensmittelbereich keinen direkten Einfluss des Alters auf die Kaufbereitschaft ermitteln, deutet ihre Studie von 2009 (Siegrist et al. 2009) jedoch darauf, dass zumindest der Nutzen von Nano-Verpackungen von älteren Befragten in der Tendenz höher bewertet wurde.

Den dritten soziodemografischen Faktor, der in einer Vielzahl der berücksichtigten Studien erhoben wurden, stellt die **Bildung** bzw. der **Bildungsstand** der Befragten dar. Auch in dieser Hinsicht müssen die erfassten Zusammenhänge differenziert betrachtet werden. Bezogen auf den Wissensstand stellen einige Studien (Rosenblatt et al. 2007; Smith et al. 2008; komm.passion 2010; Vandermoere et al. 2009b) heraus, dass höhere Bildung bzw. Schulabschlüsse bei den Befragten positiv mit dem Wissen über Nanotechnologien korrelieren. Diesen Befund konnten Grobe et al. (2008) zumindest für Deutschland und die deutschsprachige Schweiz jedoch nicht nachweisen. Bezogen auf die Grundeinstellungen und generelle Befürwortung identifizieren die meisten Studien einen, wenn überhaupt, nur geringen (Einsiedel 2005; Cacciatore et al. 2011) bis mäßigen Einfluss (Bainbridge 2002; Scheufele & Lewenstein 2005; Brossard et al. 2009) des Bildungsniveaus. Mehrdeutig erscheint dagegen der Zusammenhang zwischen Bildung und wahrgenommenen Nutzen und Risiken: Ermitteln Conti et al. (2011) hier keinen signifikanten Einfluss, beschreiben Cobb & Macoubrie (2004) diesen als durchaus hoch. Auch Cacciatore et al. (2011) sowie Zimmer et al. (2008) zeigen, dass Befragte mit einem höheren Bildungsabschluss die Nützlichkeit von Nanotechnologien durchschnittlich höher einschätzen.

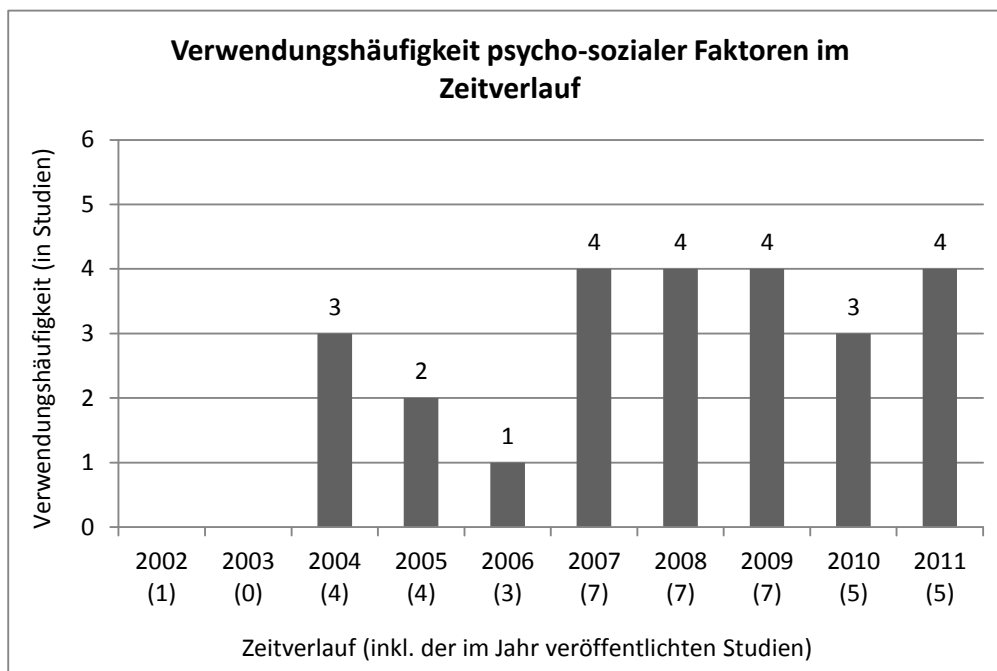
Abgesehen von den drei benannten Indikatoren, die im Kontext soziodemografischer Faktoren eine allgemein weite Verbreitung finden, werden diverse andere eher vereinzelt zur Erklärung der öffentlichen Nano-Wahrnehmung herangezogen. Interessanterweise gehört hierzu auch das **Einkommen**, das insgesamt nur dreimal erhoben wurde, jedoch auch nur einen mäßigen Einfluss auf das Wissen über bzw. die Einstellungen zu Nanotechnologien zu haben scheint (Scheufele & Lewenstein 2005; Conti et al. 2011). In den USA bildete außerdem die **ethnische Zugehörigkeit** eine Variable, der ein durchaus hoher Einfluss auf die Risiko-Nutzen-Wahrnehmung zugeschrieben wird. Der Befund, dass die nichtweiße Bevölkerung Amerikas Nanotechnologien überdurchschnittlich riskant bewertet (vgl. Kahan et al. 2008;

Conti et al. 2011), wohingegen die weiße Bevölkerung eher den potenziellen Nutzen betont, ist jedoch vermutlich vor allem der Ausdruck kultureller Einbettung, die neben anderen Aspekten in Kapitel 4.3 näher betrachtet wird. Auch die Studie von BMRB Social Research (2004) erhebt den möglichen Einfluss von **Migrationshintergründen** auf die Vertrautheit mit bzw. den wahrgenommenen zukünftigen Einfluss von Nanotechnologien für Großbritannien, ohne jedoch eine signifikante Abhängigkeit zu ermitteln. Eine speziell deutsche Beziehung prüft die Studie von komm.passion (2008), indem die Risiko-Nutzen-Wahrnehmung von **Ost- und Westdeutschen** gegenübergestellt wird. Auch für diese Variable wird jedoch kein signifikanter Einfluss ermittelt. Exklusiv erheben Kahan et al. (2007) den Einfluss von **Elternschaft** und **Parteizugehörigkeit**, die jedoch keine Rückschlüsse auf signifikante Abhängigkeiten zulassen. Interessanterweise weisen Kahan et al. (2007) der weniger konkreten Variable der **politischen Präferenzen** (liberal vs. konservativ) im Kontrast zur Parteizugehörigkeit einen starken Einfluss auf die Risiko-Nutzen-Einschätzung nach, wobei sich in diesem Kontext sicherlich auch die Bedeutung impliziter Wert- und Glaubensvorstellungen auswirkt.

3.3.3 Psycho-soziale Faktoren

Die Kategorie psycho-sozialer Faktoren ist durch eine hohe Vielfalt geprägt, da hier neben subjektiven Werten und Normen auch kulturelle und emotionale Merkmale sowie Grundeinstellungen zu Politik, Religion und Wissenschaft berücksichtigt wurden. Im Zeitverlauf haben diese vor allem innerhalb der letzten fünf Jahre an Bedeutung gewonnen, wie Abb. 4 zeigt. Insgesamt nutzen 25 der 43 berücksichtigten Studien psycho-soziale Variablen zur Erklärung der öffentlichen Wahrnehmung von Nanotechnologien.

Abb. 4: Relevanz psycho-sozialer Faktoren im Zeitverlauf



Werte in Klammern (Abszisse) verweisen auf die Anzahl der im jeweiligen Jahr veröffentlichten Studien, die für die Analyse berücksichtigt wurden; die Ordinatenachse zeigt die Anzahl der Studien, die im jeweiligen Jahr psycho-soziale Faktoren erhoben haben.

Grundsätzlich stellt sich die objektive Messung psycho-sozialer Faktoren kompliziert dar, da diese meist auf subjektiv-verinnerlichten Eindrücken basieren und durch Befragte daher schwerer vermittelbar sind als beispielsweise soziodemografische oder objektbezogene Faktoren. Im Rahmen der berücksichtigten Studien haben die Autoren jedoch Wege gefunden, diese impliziten Einstellungen durch geeignete Indikatoren zu ermitteln. Dabei verdichten

sich vier Bereiche, die jeweils verschiedene Aspekte betonen und im Folgenden näher erläutert werden.

Einen relevanten psycho-sozialen Faktor für die Erklärung der öffentlichen Wahrnehmung von Nanotechnologien bildet die **Einstellung zu Wissenschaft im Allgemeinen**, die sich teilweise auch über **Vertrauen in Wissenschaft** bzw. die **Anerkennung wissenschaftlicher Autoritäten** vermittelt. In diesem Zusammenhang ermitteln beispielsweise Lee & Scheufele (2006) einen starken positiven Einfluss von Vertrauen in die Wissenschaft auf die Akzeptanz von Nanotechnologien. Dieser Befund wird von Vandermoere et al. (2009b) mit Bezug auf Anwendungen im Lebensmittelbereich gestützt. Eine weitere Erkenntnis, die in vielen Studien geteilt wird (z.B. Lee et al. 2005; Lee & Scheufele 2006; Ho et al. 2011; Retzbach et al. 2011), bezieht sich auf den wahrgenommenen Nutzen von Nanotechnologien, der ebenfalls positiv mit Vertrauen in die Wissenschaft korreliert. Komplementär dazu ermitteln Lee et al. (2005), dass die wahrgenommenen Risiken mit stärkerem Vertrauen in die Wissenschaft abnehmen, das Vertrauen jedoch nicht mit dem Wissensstand der Befragten korreliert und somit auch eher auf emotionalen Grundeinstellungen basiert.

Diese **emotionalen Grundeinstellungen** („*affect*“) bilden einen weiteren wichtigen Bereich im Kontext psycho-sozialer Faktoren. Insbesondere dann, wenn Personen zu Themen befragt werden, für deren Einschätzung sie weitestgehend nur über Laienwissen verfügen, stellen emotionale Grundeinstellung oder intuitive Wahrnehmungsmuster eine wichtige Referenz der Entscheidungsbildung dar. Dies wurde von vielen Autoren auch für den Bereich der Nanotechnologien belegt. Häufig werden dabei Gefühle wie Optimismus und Skepsis auf Bewertungen des Nutzens und der Risiken von Nanotechnologien bezogen. So zeigen beispielsweise Siegrist et al. (2007b und 2008), dass eine negative Grundeinstellung zu Nanotechnologien mit der Vermutung geringerer Kontrolle korreliert und sich insofern auch entscheidend auf die Höhe der wahrgenommenen Risiken auswirkt. Sofern die emotionale Grundeinstellung gegenüber Nanotechnologien positiv ausfällt, wirkt dieser Zusammenhang auch in die entgegengesetzte Richtung, indem der potenzielle Nutzen von Nanotechnologien stärker wahrgenommen wird. Dass die affektiven Einstellungen zu Nanotechnologien auch entscheidend durch die **Wahrnehmung anderer Technologien** beeinflusst sind, zeigen z.B. Bieberstein et al. (2009), wenn sie die Risikowahrnehmung in Bezug auf Nano-Lebensmittel mit Risikobewertungen im Bereich genveränderter Nahrungsmittel in Beziehung setzen und dabei eine Verknüpfung der Wahrnehmungsmuster feststellen. Auch Kahan et al. (2007) weisen den Einfluss zwischen der spezifischen Risiko-Nutzen-Wahrnehmung von Nanotechnologien und anderen Bereichen wie Erderwärmung, Kernenergie etc. nach, was auf prinzipielle Grundeinstellungen und verallgemeinerbare kognitive Wahrnehmungsmuster bezüglich verschiedener Technologie- und/oder Risikobereiche hinweist.²³ Das grundsätzliche **Gefühl der Verletzlichkeit** („*vulnerability*“) stellen Conti et al. (2011) in den Fokus ihrer Untersuchung und stellen dabei fest, dass Personen, die sich externen Risiken in hohem Maß ausgesetzt sehen und dabei eine gewisse Machtlosigkeit empfinden, die Risiken von Nanotechnologien ebenfalls stärker wahrnehmen.

Ein weiterer Bereich psycho-sozialer Faktoren bezieht sich auf das **Vertrauen in soziale Institutionen** wie beispielsweise Gesundheitsbehörden, Verbraucherschutz, Politik, Industrie und Handel. So zeigen die Studien von Siegrist et al. (2007a, 2007b), dass ein stärkeres Vertrauen in soziale Institutionen die Höhe der wahrgenommenen Risiken senkt und den erwarteten Nutzen erhöht. Bezogen auf die allgemeine Befürwortung und Akzeptanz von Nanotechnologien wird diese Einschätzung auch in anderen Studien (Einsiedel 2005; Vandermoere et al. 2009a) geteilt.

²³ Die wahrgenommene Nähe von Nanotechnologien und anderen Technologiebereichen wird in vergleichenden Studien adressiert (Currall u.a. 2006; Berube u.a. 2011), die ebenfalls Bestandteil der Einzelauswertungen waren (siehe Anhang).

Schließlich bilden Variablen zur Erhebung **allgemeiner Werthaltungen** und **politisch-kultureller Weltansichten** die am stärksten übergreifende Kategorie psycho-sozialer Faktoren. Diese vermittelt sich im Kontext der berücksichtigten Studien neben Aspekten der **Religiosität** auch in Ausprägungen **politischer Zugehörigkeit** sowie dem allgemein wahrgenommenen **Verhältnis von Technik und Natur**.

In Kombination mit einem Ländervergleich erklärt die Studie von Scheufele & Lewenstein (2005) die nationalen Unterschiede in der öffentlichen Wahrnehmung von Nanotechnologien durch den **Stellenwert der Religion in den jeweiligen Ländern**. In dieser Hinsicht zeigen sie, dass der Grad der Religiosität einer Bevölkerung entscheidenden Einfluss auf deren moralische Akzeptanz für Nanotechnologien zu haben scheint. Andere Studien (Ho et al. 2011; Brossard et al. 2009) ermitteln diese Abhängigkeit direkt, indem sie identifizieren, dass Religiosität positiv mit der Höhe der wahrgenommenen Risiken korreliert bzw. die allgemeine Befürwortung von Nanotechnologien senkt.

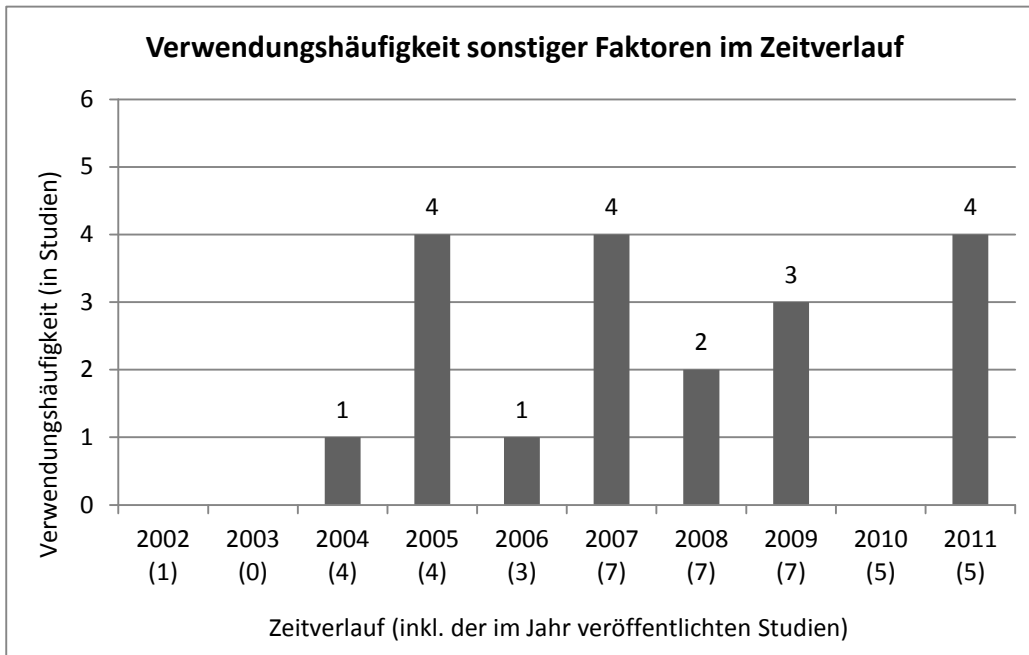
Politische Zugehörigkeit ist im Kontext der betreffenden Studien eher weit gefasst und nicht ausschließlich auf die **Mitgliedschaft in Parteien** beschränkt. So ließe es sich beispielsweise erklären, dass einerseits Smith et al. (2008) in der Gruppe US-amerikanischer Republikaner eine höhere Nutzenwahrnehmung feststellen als für US-Demokraten bzw. politisch Unabhängige und andererseits Cacciatore et al. (2011) bei Befragten, die für sich liberale Werte behaupten, eine stärkere Befürwortung von Nanotechnologien feststellen. Dies lässt sich ggf. auch mit den Erkenntnissen von Gaskell et al. (2005) in Beziehung setzen, die **fortschrittsbezogenen Werthaltungen** (z.B. im Sinne von „*Economic growth brings better quality of life*“) einen Einfluss auf die Bewertung der Entwicklungsperspektiven von Nanotechnologien zuweisen. Kahan et al. (2007) identifizieren in ihrer Studie ferner, dass je nachdem, welche Grundeinstellungen Personen haben, sich zusätzliche Informationen über Nanotechnologien auf deren Bewertung eher positiv oder negativ auswirken können.

Im Kontext von Variablen zum wahrgenommenen Verhältnis von Technik und Natur ermittelt die Studie von Kahan et al. (2008), dass die Höhe der erwarteten Risiken von Nanotechnologien teilweise durch die allgemeine **Angst vor Umweltrisiken** beeinflusst sein kann. Auch die Bewertung **menschlicher bzw. technischer Eingriffe in die Natur** steht in einem empirischen Zusammenhang mit der Wahrnehmung von Nanotechnologien: So zeigen Vandermoere et al. (2009a), dass Befragte, die derartige Eingriffe als kritisch empfinden, auch eine geringere Akzeptanz für die Anwendung von Nanotechnologien im Lebensmittelbereich aufweisen. Ergänzend dazu stellen auch Siegrist et al. (2008) wenig überraschend fest, dass diejenigen Befragten, die ökologische, gesunde Nahrungsmittel präferieren, den Nutzen von Nanotechnologien signifikant geringer, deren Risiken jedoch deutlich höher einschätzen.

3.3.4 Sonstige Faktoren

Insgesamt wurden bei der Analyse der berücksichtigten Studien in 19 Fällen Indikatoren identifiziert, die sich keiner der zuvor benannten Kategorien zuordnen ließen und insofern unter „sonstige“ subsumiert wurden. Die grafische Darstellung der Verwendungshäufigkeit sonstiger Faktoren im Zeitverlauf stellt sich wie folgt dar:

Abb. 5: Relevanz „sonstiger“ Faktoren im Zeitverlauf



Werte in Klammern (Abszisse) verweisen auf die Anzahl der im jeweiligen Jahr veröffentlichten Studien, die für die Analyse berücksichtigt wurden; die Ordinatenachse zeigt die Anzahl der Studien, die im jeweiligen Jahr sonstige Faktoren erhoben haben.

Die inhaltliche Analyse dieser Kategorie zeigt, dass sich im Wesentlichen zwei Bereiche herausbilden, die in diversen Studien zur Erklärung der öffentlichen Wahrnehmung von Nanotechnologien herangezogen wurden.

Einerseits geht es dabei um die **Nutzung wissenschaftlicher Medien**, die einen relevanten Einfluss sowohl auf die allgemeine Akzeptanz als auch auf das wahrgenommene Risiko-Nutzen-Verhältnis der Befragten zu haben scheint. In diesem Sinn zeigen die Studien von Lee & Scheufele (2006) sowie Brossard et al. (2009), dass diejenigen Befragten, die sich durch Zeitungsartikel und TV-Beiträge über wissenschaftliche und technologische Themen informieren, Nanotechnologien stärker befürworten als andere und sich die Nutzung entsprechender Medien außerdem mäßig positiv auf das Vertrauen in Wissenschaftler auswirkt (nur Lee & Scheufele 2006). Den Befund der positiven Auswirkung bestätigen auch Scheufele & Lewenstein (2005), jedoch weisen sie darauf hin, dass diese weniger durch einen informierenden Charakter der Medien ausgelöst wird (denn die Personen, welche die Nano-Berichterstattung zur Kenntnis nehmen, sind bereits relativ gut informiert), sondern vielmehr aus einer meinungsbildenden Wirkung der Medien resultiert. Dass die Nutzung wissenschaftlicher Medien auch das wahrgenommene Risiko-Nutzen-Verhältnis beeinflusst und sich dabei positiv auf die Bewertung der Nutzen und kritisch bezüglich der Risiken auswirkt (Lee et al. 2005; Ho et al. 2011), stützt die These, dass Nanotechnologien in den wissenschaftsnahen Medien vermutlich eher positiv vermittelt werden.

In diesem Zusammenhang erscheinen insbesondere auch die Erkenntnisse von Bieberstein et al. (2009) interessant, die zeigen, dass Informationen über gesundheitliche Risiken die Kaufbereitschaft für Nano-Lebensmittel deutlich senken und sich Informationen zu potenziellen ökologischen bzw. gesellschaftlichen Auswirkungen ebenfalls negativ auf selbige auswirken. Dies lässt vermuten, dass die Meinungsbildung durch Zusatzinformationen zu durchaus unterschiedlichen Effekten führen kann, je nachdem, welche Botschaften diese Zusatzinformationen transportieren.

Zum anderen stellt die **Unterscheidung in Laien und Experten** einen Faktor dar, der die Einstellungen zu Nanotechnologien ebenfalls signifikant beeinflusst. Darauf bezogene Erkenntnisse zeigen, dass Laien die Risiken von Nanotechnologien in verschiedenen Anwendungsbereichen durchschnittlich höher bewerten als Experten und darüber hinaus auch ein geringeres Vertrauen in staatliche Institutionen wahrnehmen (Siegrist et al. 2007b, 2007c). Die Studie von Scheufele et al. (2007) unterstreicht einerseits, dass Experten den Nutzen von Nanotechnologien durchschnittlich höher bewerten, zeigt andererseits aber auch, dass die Experten hinsichtlich Verschmutzungs- und Gesundheitsrisiken tendenziell skeptischer sind als die Bevölkerung, da die allgemeine Öffentlichkeit potenzielle Risiken vor allem beim Schutz der Privatsphäre sowie hinsichtlich ökonomisch nachteiliger Auswirkungen (Arbeitsplatzverlust) erwartet.

3.3.5 Zusammenfassung

Die folgende Tabelle stellt die Relevanz der verschiedenen Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien zusammenfassend dar.

Tab. 14: Zusammenfassung der Einflussfaktoren

Objektbezogene Faktoren
<p>Objektbezogene Faktoren greifen Einstellungen auf, die sich aus der konkreten Auseinandersetzung der Befragten mit Nanotechnologien ergeben. Dabei werden folgende Aspekte berücksichtigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Insbesondere selbst zugeschriebene Vertrautheit bzw. Selbsteinschätzungen über den Wissensstand bilden Faktoren, die im Kontext der Messung öffentlicher Wahrnehmung für viele Studien bedeutsam sind – die daraus resultierenden Effekte erzeugen jedoch kein eindeutiges Bild; einige Studien belegen jedoch, dass die Akzeptanz von Nanotechnologien positiv mit der Vertrautheit bezüglich des Themenfelds korreliert („familiarity hypothesis“). – Variablen zur Risiko- und Nutzenwahrnehmung erklären insbesondere die öffentlich wahrgenommene Akzeptanz von Nanotechnologien. Der Bezug auf konkrete Anwendungen und spezifische Nutzen und Risiken führt dabei zu differenzierten Erkenntnissen zwischen verschiedenen Anwendungsfeldern von Nanotechnologien.
Soziodemografische Faktoren
<p>Soziodemografische Faktoren bilden eine wichtige Kategorie, um Unterschiede in den Einstellungen zu Nanotechnologien auf bestimmte individuelle bzw. milieuspezifische Eigenschaften zurückzuführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Variablen zur Erhebung des Geschlechts, des Bildungsstandes sowie des Alters der Befragten sind weit verbreitet. Vor allem den beiden Erstgenannten wurde ein signifikanter Einfluss auf öffentliche Einstellungen zu Nanotechnologien nachgewiesen. – Insbesondere in den USA bildet die ethnische Zugehörigkeit eine relevante unabhängige Variable. Für Europa existieren vergleichbare Erkenntnisse nur für Großbritannien, wo jedoch kein Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und der Wahrnehmung von Nanotechnologien festgestellt wurde. <p>Vereinzelt wurde außerdem der Erklärungsgehalt von Elternschaft, Parteizugehörigkeit oder innerdeutscher Herkunft untersucht, ohne jedoch eindeutig signifikante Rückschlüsse ermitteln zu können.</p>

Fortsetzung Tab. 14: Zusammenfassung der Einflussfaktoren

Psycho-soziale Faktoren
<p>Psycho-soziale Faktoren betreffen Assoziationen und verinnerlichte Deutungsmuster, welche die Wahrnehmung von Nanotechnologien beeinflussen, ihren Ursprung jedoch in grundsätzlicheren Aspekten soziokultureller Einbettung und subjektiven Intuitionen haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Lücke, die bei der Bewertung von Nanotechnologien aus fehlender Themenkenntnis resultiert, wird teilweise durch emotionale Grundeinstellungen geschlossen. Statt Wissen über die Technologie wirken in dieser Hinsicht vor allem Ausprägungen des Affekts meinungsbildend. – Einstellungen zur bzw. Vertrauen in Wissenschaft im Allgemeinen prägen die Wahrnehmungen von Nanotechnologien entscheidend, indem positive Grundeinstellungen zu Wissenschaft auf positive Bewertungen der spezifischen Technologie abzufärben scheinen. Stehen Befragte technischen Eingriffen in die Natur eher skeptisch gegenüber, sinkt auch die Akzeptanz von Nanotechnologien. – Auch das generelle Vertrauen in Institutionen bildet einen Aspekt, der sich auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien auswirkt. Ist das Vertrauen hoch, sinkt durchschnittlich auch die Risikowahrnehmung bzw. steigt das Ausmaß des wahrgenommenen Nutzens. <p>Weitere psycho-soziale Faktoren, die einen Einfluss auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien haben können, sind in Religiosität, Einstellungen zum Verhältnis zwischen Technik und Natur sowie politischen Einstellungen begründet, wobei sich insbesondere für den letztgenannten Aspekt keine klaren Abhängigkeiten verallgemeinern lassen.</p>
Sonstige Faktoren
<p>In der Kategorie sonstiger Faktoren ergeben sich zwei Schwerpunkte, die einerseits die Nutzung wissenschaftlicher Medien und andererseits die Zuordnung zu Experten- und Laienstatus betreffen.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Für die Rezeption wissenschaftlicher Medien gilt, dass diese sowohl die Akzeptanz als auch die Höhe des wahrgenommenen Nutzens von Nanotechnologien erhöhen. – Die Untersuchung der mit Nanotechnologien in Verbindung gebrachten Risiken zeigt, dass diese von Laien tendenziell höher bewertet werden als von Experten. Außerdem werden die spezifischen Risiken, die sich in konkreten Anwendungsbereichen ergeben können, von Laien und Experten unterschiedlich gewichtet.

3.4 Hinweise zur Gestaltung des Befragungsinstruments

Wie im einleitenden Kapitel bereits erwähnt, dient die internationale Literaturstudie nicht nur dem Zweck, die Trends und Entwicklung in der öffentlichen Wahrnehmung von Nanotechnologien und die Faktoren, welche die Wahrnehmung beeinflussen, zu erfassen. Sie soll auch Hinweise für die Überarbeitung des Fragebogens liefern, der bei der ersten Repräsentativbefragung durch das BfR eingesetzt worden ist (Zimmer et al. 2008).

3.4.1 Allgemeine Hinweise

Vor dem Hintergrund dessen, dass die **Anwendungsbereiche** von Nanotechnologien entscheidenden Einfluss auf die öffentliche Wahrnehmung haben, macht es nur bedingt Sinn, undifferenziert von „den Nanotechnologien“ zu sprechen. Es ist davon auszugehen, dass die Validität der Messungen zunimmt, wenn die abhängigen Variablen so konkret wie möglich formuliert werden. Dies lässt sich neben Bezügen auf konkrete Anwendungen auch durch den Verweis auf spezifische Aspekte wahrgenommener Akzeptanz umsetzen (bspw.: „Wie sinnvoll halten Sie die öffentliche Förderung von Forschung und Entwicklung im Kontext der Nanotechnologien?“).

Einsiedel (2005) entwickelt die These, dass sich mit der Weiterentwicklung von Nanotechnologien und der Zunahme allgemein zugänglicher Informationen die öffentlichen Einstellungen zur Technologie ausdifferenzieren. Im Kontext unabhängiger, insbesondere objektbezogener Faktoren bedeutet dies, dass bspw. Variablen, die den Wissensstand oder die Vertrautheit reflektieren, diese Tendenzen aufgreifen und sich an das soziotechnische Entwicklungsniveau von Nanotechnologien anpassen müssen. Fragen nach der Vertrautheit, die allein auf

den Sachverhalt zielen, ob oder wie viel die Befragten bisher von Nanotechnologien gehört haben, greifen in dieser Hinsicht womöglich zu kurz. Insofern bedarf es also auch hier einer Konkretisierung der Variablen, um die Vielfalt der empirischen Facetten hinreichend genau erfassen zu können.

Im Folgenden werden einige konkrete, aus der Literaturlauswertung abgeleitete Hinweise zur Gestaltung des Befragungsinstruments gegeben.

3.4.2 Hinweise zum Nutzen-Risiko-Verhältnis

Wie oben in Abschnitt 3.2.1 erwähnt, kommen zur Messung des wahrgenommenen Verhältnisses von Nutzen zu Risiken vermehrt Summenindizes zum Einsatz, die den Nutzen bzw. das Risiko anhand unterschiedlicher Statements und damit differenzierter messen, als es mit der Frage nach dem größer, kleiner oder gleich möglich ist (vgl. Tab. 15).

Tab. 15: Items zur Operationalisierung des wahrgenommenen Risikos bzw. Nutzens von Nanotechnologien

Item	Quelle(n)
Risikodimensionen	
<i>Ökonomische Risiken</i>	
Because of nanotech we may lose more U.S. jobs	Lee et al. 2005, Ho et al. 2011
<i>Gesundheitsrisiken</i>	
threat to my health	Retzbach et al. 2011
Nanotech may lead to new human health problems	Ho et al. 2011
<i>Umweltrisiken</i>	
threat to the environment	Retzbach et al. 2011
Nanotech may lead to the uncontrollable spread of very tiny self-replicating robots	Lee et al. 2005, Ho et al. 2011
Nanotech may lead to more pollution and environmental contamination	Ho et al. 2011
<i>Sicherheitsrisiken</i>	
threat to mankind due to dangerous new weapons	Retzbach et al. 2011
Nanotech may lead to the loss of personal privacy because of tiny new surveillance devices	Lee et al. 2005, Ho et al. 2011
Nanotech may lead to an arms race between the United States and other countries	Lee et al. 2005, Ho et al. 2011
Nanotech may be used by terrorists against the United States	Ho et al. 2011
Nutzendimensionen	
<i>Gesundheitsbezogener Nutzen</i>	
help to cure diseases	Retzbach et al. 2011
Nanotechnology may lead to new and better ways to treat and detect human diseases	Lee et al. 2005
Nanotechnology may give scientists the ability to improve human physical and mental abilities	Lee et al. 2005
<i>Umweltbezogener Nutzen</i>	
help to solve environmental problems	Retzbach et al. 2011
Nanotechnology may lead to new and better ways to clean up the environment	Lee et al. 2005
<i>Sicherheitsbezogener Nutzen</i>	
Nanotechnology may help us develop increased national security and defensive capabilities	Lee et al. 2005
<i>Sonstiger Nutzen</i>	
help to improve everyday products	Retzbach et al. 2011

Siegrist et al. (2007b) und Siegrist et al. (2008) leiten die in ihren Studien verwendeten Risikodimensionen demgegenüber von etablierten psychometrischen Skalen ab, die im Rahmen

der Messung von Einstellungen zu technologischen Risiken entwickelt worden sind. In der Studie von 2007 wird das wahrgenommene Risiko in acht Dimensionen aufgeteilt:

- Wahrscheinlichkeit des Kontakts mit der Anwendung (1 nie, 5 oft)
- Wahrscheinlichkeit für Gesundheitsgefährdung (1 sehr unwahrscheinlich, 5 sehr wahrscheinlich)
- Sorgen bezüglich der Risiken (1 nicht besorgt, 5 sehr besorgt)
- Freiwilligkeit des Risikos (1 unfreiwillig, 5 freiwillig)
- Risikowissen der Exponierten (1 genaues Wissen, 5 Nichtwissen)
- Negative Gesundheitswirkungen (1 überhaupt keine, 5 sehr starke)
- Kontrolle über das Risiko (1 kontrollierbar, 5 unkontrollierbar)
- Vertrauen in staatliche Behörden, die für Risikomanagement verantwortlich sind (1 kein Vertrauen, 5 großes Vertrauen)
- Ethische Rechtfertigung, die Anwendung weiterzuentwickeln (1 nicht gerechtfertigt, 5 absolut gerechtfertigt)

In der Studie von 2008 werden die folgenden fünf Dimensionen verwendet:

- Gefühle bezogen auf die Anwendung (1 positiv, 5 negativ)
- Sorgen bezogen auf die Anwendung (1 überhaupt nicht besorgt, 5 sehr besorgt)
- Persönliche Kontrolle über Kontakt mit der Anwendung (1 unkontrollierbar, 5 kontrollierbar)
- Freiwilligkeit, mit der man der Anwendung ausgesetzt ist (1 unfreiwillig, 5 freiwillig)
- Negative Gesundheitswirkungen aufgrund von Kontakt mit der Anwendung (1 überhaupt keine, 5 sehr starke)

3.4.3 Hinweise zu Einstellungen und anderen psycho-sozialen Faktoren

In der Befragung des BfR in 2007 (Zimmer et al. 2008) wurde in vielfältiger Weise nach den Einstellungen zu Nanotechnologien gefragt, z.B. mit Blick auf die Akzeptanz von Anwendungsfeldern, das wahrgenommene Verhältnis von Nutzen zu Risiken, die Kaufbereitschaft von Nano-Produkten, das Vertrauen in bestimmte gesellschaftliche Institutionen oder das Potenzial für den Standort Deutschland. Einen weiteren wichtigen Zugang stellten typische Verhaltensweisen im Umgang mit Nanotechnologie dar. Die Bezeichnungen dieser Verhaltensmuster und auch die Aussagen, die zu ihrer Operationalisierung verwendet wurden, werden in Tab. 16 wiedergegeben.

Tab. 16: Items zur Operationalisierung typischer Verhaltensweisen im Umgang mit Nanotechnologie

Aussage	Typische Verhaltensweise
Man sollte die Nanotechnologie voranbringen, aber auch eventuelle Risiken im Blick behalten.	Pragmatismus
Am Beispiel der Nanotechnologie kann man erleben, wie viele überraschend neue Erkenntnisse möglich sind.	Erkenntnisoffenheit
Ich finde es toll, in einer Welt zu leben, die immer wieder durch Fortschritte wie die Nanotechnologie vorangebracht wird.	Naiver Optimismus
Die Nanotechnologie wird uns phantastische Möglichkeiten der technischen Entwicklung eröffnen.	Visionen
Mit meinem Wissen aus den Naturwissenschaften kann ich einigermaßen begreifen, was bei der Nanotechnologie vor sich geht.	Analoge Veranschaulichung
Es wird einem angst und bange, wenn man bedenkt, wie viele Nano-Produkte es schon geben soll.	Verkehrungsängste
Von modernen Technologien, wie zum Beispiel der Nanotechnologie, halte ich nichts.	Entwicklungsverweigerung

(Zimmer et al. 2008)

Die Übersicht zeigt, dass sich die Einstellungsmerkmale überwiegend auf Einstellungen zum **Fortschritt in Wissenschaft und Technik** beziehen. Zusätzlich wird eine mögliche **Besorgnis** aufgrund der raschen Marktdurchdringung thematisiert („Es wird einem angst und bange, wenn man bedenkt, wie viele Nano-Produkte es schon geben soll.“) und auch der Aspekt der (kognitiven) **Kontrolle** über das Thema Nanotechnologien („Mit meinem Wissen aus den Naturwissenschaften kann ich einigermaßen begreifen, was bei den Nanotechnologien vor sich geht.“). Wie der obige Abschnitt 3.3.3, der sich mit dem Einfluss psychosozialer Faktoren auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien befasst, deutlich macht, werden damit einige Einstellungsaspekte ausgeklammert, die für die erneute Befragung der bundesdeutschen Bevölkerung relevant sein könnten:²⁴

- die **Angst vor Umweltrisiken** bzw. die **Bewertung menschlicher bzw. technischer Eingriffe in die Natur**
- die Wahrnehmung der eigenen **Verletzlichkeit (Vulnerabilität)** (Conti et al. 2011)
- die **allgemeine Unterstützung** von Nanotechnologien, z.B. gemessen durch die Zustimmung zu einem Statement wie „Öffentliche Förderung von Nanotechnologien“ (z.B. Scheufele/Lewenstein 2005, Brossard et al. 2009, Ho et al. 2011)
- der wahrgenommene **gesellschaftliche Nutzen** von Nanotechnologien, z.B. gemessen durch die Zustimmung zu einem Statement wie „Nanotechnologien sind nützlich für die Gesellschaft“ (z.B. Cacciatore et al. 2011)
- die **moralische Akzeptanz** von Nanotechnologien, z.B. gemessen durch die Zustimmung zu einem Statement wie „Nanotechnologien sind moralisch akzeptabel“ (z.B. Scheufele et al. 2008)

Diese einstellungsbezogenen Aspekte sollten bei der Überarbeitung der Frage 19 Berücksichtigung finden.

Jenseits der Einstellungen sind im bisherigen Fragebogen auch die **affektiven Reaktionen** auf das Thema Nanotechnologien anhand der Frage „Wie ist insgesamt Ihr Gefühl zum Thema Nanotechnologien?“ gemessen worden. Diese Frage kann u.U. entfallen, da der Einfluss affektiver Variablen auf die Meinungsbildung mit zunehmender Informiertheit abnimmt.²⁵ Ob der gegenwärtige Kenntnisstand in der Bevölkerung dafür bereits hinreichend ist, bleibt allerdings eine offene Frage.

3.4.4 Hinweise zum Framing

Einige Studien arbeiten mit sogenannten „Frames“, d.h. unterschiedlichen Deutungsrahmen der Nanotechnologien bezogen auf Nutzen und Risiken oder auch auf andere, für die Wahrnehmung relevante Faktoren.

So findet sich beispielsweise bei Kahan et al. (2007) ein relativ einfaches Framing. Die Stichprobe wird in eine vorab informierte und eine uninformierte Gruppe aufgeteilt. Erstere erhält Informationen zum Nutzen und zu den möglichen Risiken von Nanotechnologien. Durch die Verwendung dieses Frames wird der Einfluss zusätzlichen Wissens auf die Wahrnehmung gemessen. Ähnlich gehen Stampfli et al. (2010) vor, die der Hälfte ihrer Stichprobe Informationen zu den möglichen Risiken von Nanotechnologien zur Verfügung stellen, welche die andere Hälfte nicht erhält.

Der Framing-Ansatz von Cobb (2005) ist etwas differenzierter. Er testet den Einfluss zehn verschiedener Frames auf die öffentliche Wahrnehmung von Nanotechnologien. Die verwendeten Frames gehen dabei entweder gar nicht auf Nutzen oder Risiken ein (neutrales

²⁴ Aspekte wie Religiosität und politische Einstellungen scheinen für den deutschen Kontext jedoch weniger relevant.

²⁵ So schreiben z.B. Satterfield et al. (2009, S.756) mit Verweis auf Kahan (2008): „(...) a second study found perceptions to be largely 'affect driven', although more informed persons relied less on affect (...)“.

Framing), setzen einen Schwerpunkt auf den Nutzen oder die Risiken (einseitiges Framing) oder benennen sowohl Nutzen- als auch Risikoaspekte (zweiseitiges Framing). Die Stichprobe wird entlang der verschiedenen Frames aufgesplittet. Dabei zeigt sich u.a., dass

- Framing-Effekte insgesamt gering sind – insbesondere bei ausgewogenen Frames,
- Frames zu spezifischen Risiken oder zum Nutzen von Nanotechnologien einen größeren Einfluss auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien haben als allgemeine Frames über den Wert von Wissenschaft und
- Frames, welche die Nanotechnologien als besonders riskant darstellen, sich als unwesentlich wirksamer in Bezug auf die Wahrnehmung dieser Technologie erweisen als solche, die Nanotechnologien als besonders nützlich darstellen.

Der überraschend geringe Einfluss des Framings und die hohe Konstanz der öffentlichen Meinung kann allerdings in diesem konkreten Fall, wie der Autor einräumt, auf die insgesamt sehr positive Einstellung der Amerikaner zu Nanotechnologien zurückzuführen sein.

In Conti et al. (2011) werden hingegen sogenannte „narrative Szenarien“ zum Zwecke des Framings eingesetzt. Darin werden für ausgewählte Anwendungsbereiche (Nano-Lebensmittel, Nano-Pillen und Nano-Treibstoff) die Variablen „Risikobewertung durch Wissenschaftler“, „Kontrollierbarkeit“, „Eindringen in den Körper“ und „soziale Gerechtigkeit“ mit je positiver bzw. negativer Ausprägung kombiniert. Je nachdem wie die Ausprägungen in den narrativen Szenarien „eingestellt“ werden, ergeben sich unterschiedliche Akzeptanzwerte für die Anwendung von Nanotechnologien in den ausgewählten Bereichen. Dieser Ansatz geht damit methodisch über Cobb (2005) hinaus, weil je nach Anzahl der berücksichtigten Variablen und ihrer Ausprägungen das Framing nahezu beliebig ausdifferenziert werden kann.

Begrenzender Faktor für den Differenzierungsgrad des Framings ist jedoch die Stichprobengröße, weil mit jeder weiteren Differenzierung eine zusätzliche Unter-Stichprobe zu bilden ist.

3.4.5 Sonstige Hinweise

Wie die Auswertung der internationalen Studien zeigt, hängt die öffentliche Wahrnehmung der Nanotechnologien u.a. davon ab, welche Risiken mit ihnen assoziiert werden. Welche Rolle dabei der **Sender der Risikobotschaften** spielt, d.h. genauer genommen die durch die Bevölkerung wahrgenommenen **Werthaltungen von Experten**, haben Kahan et al. (2008) untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass der Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung der Risiken von Nanotechnologien und individuellen weltanschaulichen Überzeugungen ins Gegenteil verkehrt werden kann. Dies trat dann mit besonders großer Wahrscheinlichkeit ein, wenn einem Experten, mit dessen wahrgenommener Anschauung der Befragte sympathisierte, eine Aussage zugeschrieben wurde, die von der eigentlichen Voreinstellung des Befragten abwich. Die Autoren erklären dies damit, dass die Befragten den Experten aufgrund soziokultureller Affinität vertrauen. Dieser qualitative Aspekt der wahrgenommenen Risikoinformationen sollte bei der aktualisierten Umfrage nach Möglichkeit berücksichtigt werden, da dies Implikationen für die geplante Entwicklung von Konzepten zur Risikokommunikation haben kann.

Während die Einschätzung des Risiko-Nutzen-Verhältnisses bei der Anwendung von Nanotechnologien in Lebensmittelverpackungen von **kognitiven Faktoren** (Soziodemografie und Wissen) und psycho-sozialen Faktoren gleichermaßen stark beeinflusst wird, dominiert bei der Anwendung in Lebensmitteln der Einfluss **psycho-sozialer Variablen**. Das heißt zum einen, dass der relative Einfluss dieser Faktoren bezogen auf bestimmte Anwendungsfelder ermittelt werden sollte, und zum anderen, dass in der Risikokommunikation die Vermittlung

zusätzlichen Wissens allein nicht ausreichen wird, um mehr Unterstützer für eine Anwendung – hier im Bereich Lebensmittel – zu gewinnen.

3.5 Zusammenfassung des internationalen Studienvergleichs

Die ausgewerteten Studien zeigen, dass es unterschiedliche Möglichkeiten gibt, die Wahrnehmung von Nanotechnologien in der Bevölkerung zu messen. Daher ist bei der Analyse der Faktoren, welche die Wahrnehmung beeinflussen, jeweils zu unterscheiden, welches Wahrnehmungsmaß zugrunde liegt.

Zur **Bekanntheit von und zum Wissen über Nanotechnologien** lässt sich folgendes schlussfolgern:

- In vielen europäischen Ländern (z.B. Deutschland, Schweiz, Skandinavien) sowie in den Vereinigten Staaten haben gegenwärtig etwa mindestens zwei Drittel der Bevölkerung schon von Nanotechnologien gehört. Bis zu einem Drittel der Bevölkerung ist der Begriff nicht geläufig.
- Im europäischen Vergleich und auch im Vergleich mit den USA fällt die Bekanntheit in Deutschland hoch aus. Nur in den skandinavischen Ländern und in der Schweiz werden höhere Bekanntheitswerte erreicht.
- Die Mehrheit derer, die in Deutschland bereits von Nanotechnologien gehört haben, schätzt ihren Wissensstand niedrig ein. Gleichwohl kann ungefähr ein Drittel dieses Teils der Bevölkerung Nanotechnologien einigermaßen zutreffend definieren. Auch kann mit dem Begriff eine Reihe von Anwendungsfeldern verknüpft werden.

Aus den analysierten empirischen Befunden lassen sich folgende Schlussfolgerungen hinsichtlich der **Einstellung zu Nanotechnologien** ableiten:

- Fragt man die Bevölkerung, ohne sie vorab über Nanotechnologien zu informieren, nach ihrer Einstellung zu dieser Technologie, erhält man überwiegend positive und in weitaus geringerem Maße negative Antworten. Gleichwohl ist ein beträchtlicher Teil der Bevölkerung diesbezüglich noch unentschieden.
- Auch zeigt sich, dass ein niedriger Anteil von Unentschiedenen in der Bevölkerung nicht automatisch mit einem entsprechend höheren Anteil von positiv Eingestellten einhergeht. Weniger Unentschiedene kann u.a. auch heißen, dass es mehr kritisch Eingestellte gibt. Dies weist darauf hin, dass Prognosen bezüglich der Meinungsbildung zu Nanotechnologien schwierig sind.
- Wird die Einstellung zu Nanotechnologien abgefragt, nachdem man den Befragten Informationen zur Verfügung gestellt hat, hängt die Bewertung der Technologie von der Art der Informationen, d.h. dem Framing, ab. Tendenziell gilt: Je weniger das Framing auf die Risiken abhebt, desto positiver fällt die Einstellung aus.
- Im Vergleich zu anderen Technologien, z.B. GMO oder tierisches Klonen, ist die Bevölkerung gegenüber Nanotechnologien eher positiv eingestellt.

Die Auswertung der Studien zeigt zudem, dass die Akzeptanz von Nanotechnologien vom jeweiligen **Anwendungsbereich** abhängig ist. Darüber hinaus wird deutlich, dass

- das wahrgenommene Nutzen-Risiko-Verhältnis die Akzeptanz maßgeblich beeinflusst,
- der wahrgenommene Nutzen jedoch kein hinreichender Prädiktor für eine entsprechende Kaufbereitschaft ist,
- die Akzeptanz körpernaher Anwendungen (z.B. Lebensmittel) geringer ausfällt als die für körperferne Einsatzbereiche (z.B. Oberflächenbehandlung, Freizeitgeräte), allerdings mit

der Ausnahme medizinischer Anwendungen, da diese teils mit großem Nutzen assoziiert werden,

- die Anwendung im Lebensmittelbereich hingegen überwiegend kritisch betrachtet wird, deutlich kritischer auch als die im Bereich von Lebensmittelverpackungen, und
- länderspezifische Unterschiede in der Wahrnehmung unterschiedlicher Anwendungsbereiche bestehen können.

Hinsichtlich der Faktoren, welche die öffentliche Wahrnehmung von Nanotechnologien beeinflussen, kommen wir im Rahmen der Studiauswertung zu folgenden Ergebnissen:

Objektbezogene Faktoren greifen Einstellungen auf, die sich aus der konkreten Auseinandersetzung der Befragten mit Nanotechnologien ergeben. Dabei werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- Insbesondere selbst zugeschriebene Vertrautheit bzw. Selbsteinschätzungen über den Wissensstand bilden Faktoren, die im Kontext der Messung öffentlicher Wahrnehmung für viele Studien bedeutsam sind – die daraus resultierenden Effekte erzeugen jedoch kein eindeutiges Bild; einige Studien belegen jedoch, dass die Akzeptanz von Nanotechnologien positiv mit der Vertrautheit bezüglich des Themenfelds korreliert („*familiarity hypothesis*“).
- Variablen zur Risiko- und Nutzenwahrnehmung erklären insbesondere die öffentlich wahrgenommene Akzeptanz von Nanotechnologien. Der Bezug auf konkrete Anwendungen und spezifische Nutzen und Risiken führt dabei zu differenzierten Erkenntnissen zwischen verschiedenen Anwendungsfeldern von Nanotechnologien.

Soziodemografische Faktoren bilden eine wichtige Kategorie, um Unterschiede in den Einstellungen zu Nanotechnologien auf bestimmte individuelle bzw. milieuspezifische Eigenschaften zurückzuführen:

- Variablen zur Erhebung des Geschlechts, des Bildungsstandes sowie des Alters der Befragten sind weit verbreitet. Vor allem den beiden Erstgenannten wurde ein signifikanter Einfluss auf öffentliche Einstellungen zu Nanotechnologien nachgewiesen.
- Insbesondere in den USA bildet die ethnische Zugehörigkeit eine relevante unabhängige Variable. Für Europa existieren vergleichbare Studienergebnisse nur für Großbritannien, wo jedoch kein Zusammenhang zwischen dem Migrationshintergrund und der Wahrnehmung von Nanotechnologien festgestellt wurde.
- Vereinzelt wurde außerdem der Erklärungsgehalt von Elternschaft, Parteizugehörigkeit oder innerdeutscher Herkunft untersucht, ohne jedoch eindeutig signifikante Rückschlüsse ermitteln zu können.

Psycho-soziale Faktoren betreffen Assoziationen und verinnerlichte Deutungsmuster, welche die Wahrnehmung von Nanotechnologien beeinflussen, ihren Ursprung jedoch in grundsätzlicheren Aspekten sozio-kultureller Einbettung und subjektiven Intuitionen haben:

- Die Lücke, die bei der Bewertung von Nanotechnologien aus fehlender Themenkenntnis resultiert, wird teilweise durch emotionale Grundeinstellungen geschlossen. Statt Wissen über die Technologie wirken in dieser Hinsicht vor allem Ausprägungen des Affekts meinungsbildend.
- Einstellungen zur bzw. Vertrauen in Wissenschaft im Allgemeinen prägen die Wahrnehmungen von Nanotechnologien entscheidend, indem positive Grundeinstellungen zu Wissenschaft auf positive Bewertungen der spezifischen Technologie abzufärben scheinen. Stehen Befragte technischen Eingriffen in die Natur eher skeptisch gegenüber, sinkt auch die Akzeptanz von Nanotechnologien.

- Auch das generelle Vertrauen in Institutionen bildet einen Aspekt, der sich auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien auswirkt. Ist das Vertrauen hoch, sinkt durchschnittlich auch die Risikowahrnehmung bzw. steigt das Ausmaß des wahrgenommenen Nutzens.
- Weitere psycho-soziale Faktoren, die einen Einfluss auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien haben können, sind in Religiosität, Einstellungen zum Verhältnis zwischen Technik und Natur sowie politischen Einstellungen begründet, wobei sich insbesondere für den letztgenannten Aspekt keine klaren Abhängigkeiten verallgemeinern lassen.

In der Kategorie **sonstiger Faktoren** ergeben sich zwei Schwerpunkte, die einerseits die Nutzung wissenschaftlicher Medien und andererseits die Zuordnung zu Experten- und Laienstatus betreffen:

- Für die Rezeption wissenschaftlicher Medien gilt, dass diese sowohl die Akzeptanz als auch die Höhe des wahrgenommenen Nutzens von Nanotechnologien erhöhen.
- Eine Erkenntnis aus der Messung der mit Nanotechnologien in Verbindung gebrachten Risiken zeigt, dass diese von Laien tendenziell höher bewertet werden als von Experten. Außerdem werden die spezifischen Risiken, die sich in konkreten Anwendungsbereichen ergeben können, von Laien und Experten unterschiedlich gewichtet.

3.6 Internationaler Expertenworkshop

Die Ergebnisse der internationalen Literaturstudie wurden im Rahmen eines internationalen Expertenworkshops zur Diskussion gestellt. An dem Workshop nahmen neben dem Projektteam elf Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus sieben europäischen Ländern teil. An einem Tag wurden die Resultate der Literaturobwertung präsentiert und darauf aufbauend das Befragungsinstrument für die später durchgeführte Repräsentativbefragung überarbeitet.

In der Diskussion der Literaturstudie wurde u.a. darauf hingewiesen, die Unterschiede zwischen den in den Studien häufig verwendeten Begriffen wie etwa „Einstellung“, „Meinung“ und „Wahrnehmung“ klar hervorzuheben. Ferner wurde angemerkt, dass die Berücksichtigung qualitativer Studien (z.B. Verbraucherkonferenzen, Bürger-Dialoge, Fokusgruppen) weitere empirische Hinweise liefern kann zu den Faktoren, welche die Wahrnehmung von Nanotechnologien beeinflussen. Schließlich wurde betont, dass bezüglich der Nutzen- und insbesondere Risikoaspekte von Nanotechnologien der Diskurs nicht allgemein, sondern anwendungsspezifisch geführt werden müsse.

Mit Blick auf die Weiterentwicklung des Befragungsinstruments von 2007 (Zimmer et al. 2008) ergaben sich aus der Diskussion am Nachmittag folgende Hinweise:

- Die Risiko-Nutzen-Einschätzung von Nanotechnologien sollte nicht nur allgemein, sondern auch anwendungsspezifisch erhoben werden. So sollte beispielsweise bei der Darstellung des Nutzens der konkrete funktionale Effekt der Nanotechnologie herausgestellt werden, da sonst vermutlich lediglich die Relevanz des Anwendungsbereichs bewertet wird (z.B. Medizintechnik immer als nützlicher bewertet als Kosmetik).
- Die Berücksichtigung der Wirkung unterschiedlicher Deutungsrahmen („Framing,“) auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien in der neuen Befragung wurde begrüßt. Wichtig sei dabei, den Rahmen so zu formulieren, dass neben dem potenziellen Nutzen auch die möglichen Risiken erwähnt werden.
- Konkrete Fragen zum Informationsbedarf der Verbraucher sollten ergänzt werden.

4 Repräsentative Bevölkerungsbefragung

4.1 Einführung

4.1.1 Hintergrund und Zielsetzung

Während die Zahl von Nano-Produkten zunimmt und die Relevanz dieser Basistechnologie für den Konsumalltag steigt, ist der Wissensstand in der Bevölkerung über die Chancen und möglichen Risiken dieser Technologie nach wie vor gering. Das hatte bereits die Repräsentativbefragung des BfR von 2007 gezeigt (Zimmer et al. 2008) und wurde durch die Auswertung der internationalen empirischen Studien bestätigt (vgl. Kapitel 2). Doch wie ist es aktuell um die Wahrnehmung von Nanotechnologien in Deutschland bestellt und wie hat sie sich im Vergleich zur Vergangenheit verändert? Auf diese Frage sollte eine weitere Repräsentativbefragung Auskunft geben. Konkret ging es darum festzustellen, wie die Bevölkerung Nanotechnologien in verbrauchernahen Anwendungsbereichen wahrnimmt und welche Faktoren diese Wahrnehmung beeinflussen. Mit der abermaligen Umfrage sollten Antworten u.a. auf folgende Fragen geliefert werden:

- Was weiß die Bevölkerung über Nanotechnologie und woher bezieht sie ihr Wissen?
- Nimmt die Bevölkerung Nanotechnologie eher unter Risiko- oder unter Nutzenaspekten wahr?
- Welche Hoffnungen und Ängste verbindet die Bevölkerung mit Nanotechnologie?
- Wie variiert die Wahrnehmung der Nanotechnologie in Abhängigkeit ihrer Anwendungsbereiche und des Kontextes, in den sie gestellt wird, etwa wenn die Möglichkeiten der Nanotechnologie mit bzw. ohne Nennung potenzieller Risiken vorgestellt werden?
- Zeigen sich Veränderungen in der Wahrnehmung der Nanotechnologie im Vergleich zur BfR-Befragung zur Nanotechnologie aus dem Jahr 2007 (Zimmer et al. 2008)? Wenn ja, in welche Richtung geht der Trend und was sind mögliche Gründe für die Veränderungen?
- Welche Zielgruppen, etwa für die Risikokommunikation, lassen sich aufgrund der empirischen Daten identifizieren?

Um zu Antworten auf diese Fragen zu gelangen, wurde eine Befragung konzipiert, die einen Vergleich mit den Ergebnissen der ersten Umfrage des BfR erlaubt und gleichzeitig darüber hinausgehende inhaltliche Aspekte aufnimmt, die den aktuellen Diskussionsstand zur Wahrnehmung von Nanotechnologien reflektieren. Dazu gehört zum einen die Frage, ob das Zurverfügung-Stellen unterschiedlicher Informationen (beziehungsweise Deutungsrahmen) einen Einfluss auf die Wahrnehmung hat („Framing“). Zum anderen wird die Frage behandelt, ob es gesellschaftliche Gruppen gibt, die sich in ihren Wahrnehmungsmustern stark ähneln beziehungsweise unterscheiden („Nano-Typen“), und wie sich diese in einem Modell sozialer Milieus verorten lassen.

4.1.2 Vorgehensweise

4.1.2.1 Fragebogen

Es wurde ein Erhebungsinstrument entwickelt, das weite Teile des Fragebogens von 2007 übernimmt und diesen um einige neue Elemente ergänzt. Die Neuerungen beziehen sich auf folgende Aspekte:²⁶

²⁶ Vgl. auch die vollständige Version des Fragebogens im Anhang 9.2.1.

Tab. 17: Vergleich der Erhebungsinstrumente von 2007 und 2012

Thema	Version von 2007	Version von 2012
Einleitung	Begrüßung	Begrüßung
	Screening (Alter, Geschlecht)	Screening (Alter, Geschlecht)
Ungestützte Erhebung	Stellenwert Nanotechnologie	Stellenwert Nanotechnologie
	Spontane Wissensinhalte (offene Frage)	Spontane Wissensinhalte (offene Frage)
Gestützte Erhebung	Information zu Nanotechnologien (kurz)	Information zu Nanotechnologien (kurz, lang)
	Selbsteinschätzung Wissen	Selbsteinschätzung Wissen
	Befürwortung/Ablehnung Anwendungsgebiete	Befürwortung/Ablehnung Anwendungsgebiete (aktualisiert)
	Einschätzung Risiko/Nutzen (allgemein)	Einschätzung Risiko/Nutzen (allgemein)
		Einschätzung Risiko/Nutzen (bezogen auf Anwendungsgebiete)
	Kaufbereitschaft	Kaufbereitschaft
Informationsquellen und Vertrauen	Gefühl der Informiertheit	Gefühl der Informiertheit
	Informationsquellen	Informationsquellen
	Vertrauen in Institutionen	Vertrauen in Institutionen
	Vertrauen in Regierung	Vertrauen in Regierung
		Informationsbedarf
	Handlungsbedarf staatliche Stellen	
Einstellungen	Gefühl zu Nanotechnologien (Affekt)	Gefühl zu Nanotechnologien (Affekt)
	Einstellungen ggü. Nanotechnologien	Einstellungen ggü. Nanotechnologien (aktualisiert und erweitert)
Merkmale der Befragten	Soziodemografische Merkmale	Soziodemografische Merkmale
		Indikator soziale Milieus

- Es wurden zwei Varianten des Fragebogens entwickelt: eine Variante, die für die gestützten Fragen nur eine sehr kurze und neutrale Beschreibung von Nanotechnologien verwendet, und eine, die neben dieser Kurzbeschreibung umfangreichere Informationen zu den Chancen und Risiken von Nanotechnologien bereitstellt. Damit sollten mögliche Auswirkungen unterschiedlicher Deutungsrahmen auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien untersucht werden.
- Die Liste der Anwendungsbereiche wurde leicht gekürzt und aktualisiert. Von den elf Anwendungsfeldern aus dem Jahre 2007 wurden vier übernommen und sechs neue bzw. modifizierte hinzugefügt.
- Die Einschätzung des Risiko-Nutzen-Verhältnisses wurde nicht nur allgemein bezogen auf Nanotechnologien, sondern zusätzlich für die gewählten Anwendungsbereiche abgefragt.
- Eine offene Frage zum Informationsbedarf der Verbraucherinnen und Verbraucher und zum Handlungsbedarf staatlicher Stellen wurde neu in den Fragebogen aufgenommen, um Hinweise für die Erarbeitung der Risikokommunikationskonzepte (vgl. Kapitel 0) zu erlangen.
- Die Frage nach den Einstellungen zu Nanotechnologien wurde weitgehend überarbeitet. Von den ursprünglich sieben Statements wurden nur zwei übernommen. Hinzu kamen 14 neue Statements, die auf Grundlage der Literaturlauswertung (vgl. Kapitel 2) formuliert worden waren. Die Einstellungsbatterie wurde auch deshalb erweitert, weil sie einen wichtigen Input für die Entwicklung unterschiedlicher Nano-Typen (vgl. Kapitel 4.5) darstellt.

- Schließlich wurde ein Indikator zur Ermittlung sozialer Milieus, der sich aus zwölf Einzel-Statements zusammensetzt, in den Fragebogen aufgenommen. Dies sollte die Zuordnung der Befragten zu unterschiedlichen gesellschaftlichen Segmenten ermöglichen.

4.1.2.2 Milieuansatz

Für die Operationalisierung der gesellschaftlichen Milieus wurde auf das Modell der „Socio Milieus“ zurückgegriffen, das für diesen Zweck von der Firma *sociodimensions* zur Verfügung gestellt wurde. Das Modell bildet in seiner ausführlichen Form zehn soziale Milieus ab (s. Abb. 6), die sich im Hinblick auf die Achsen „Soziale Lage“ und „Soziokulturelle Prägung“ unterscheiden (Schipperges 2010). Aus befragungsökonomischen Gründen wurden die zehn Segmente für den vorliegenden Zusammenhang auf fünf verdichtet (s. Abb. 7 und vgl. Kapitel 4.5).

Abb. 6: Modell der „Socio Milieus“

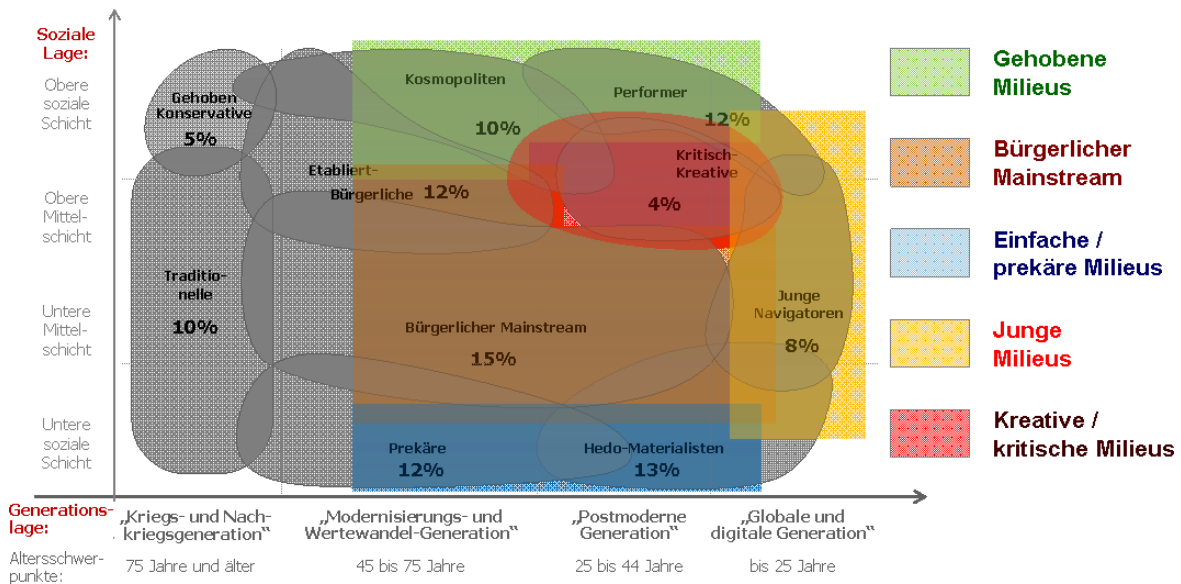
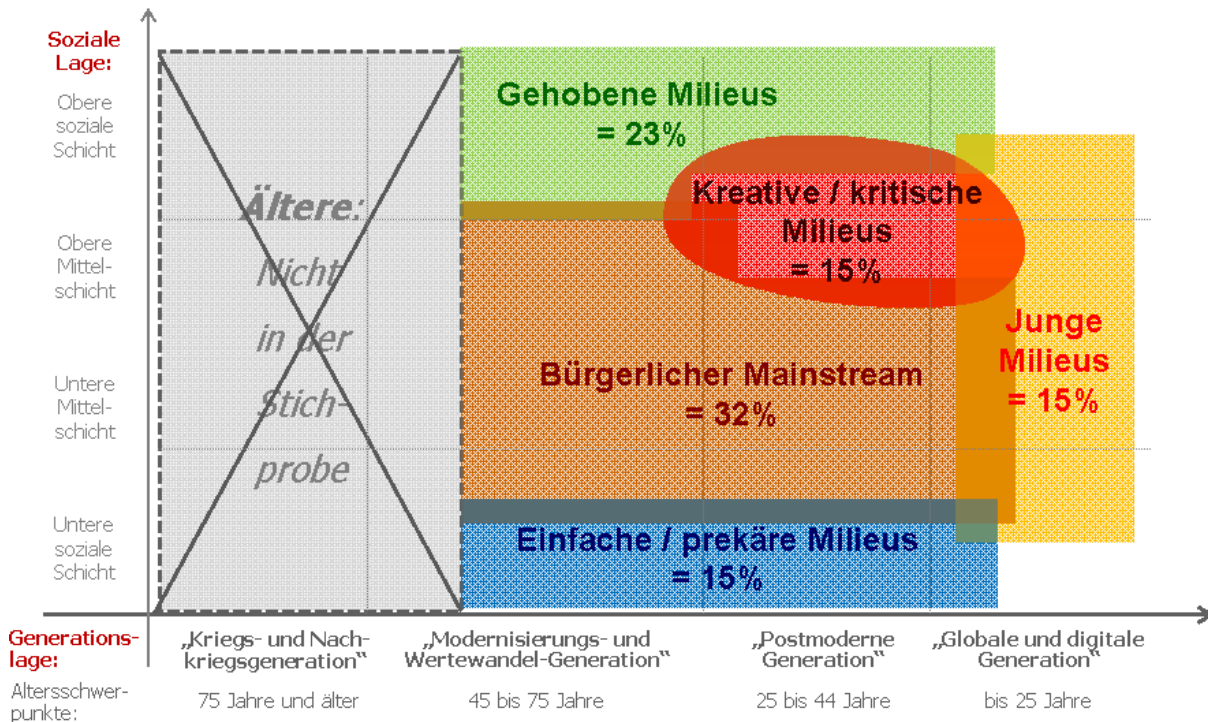


Abb. 7: Auf fünf Milieus verdichtetes Modell der „Socio Milieus“



Die fünf sozialen Milieus, mit denen in der Umfrage gearbeitet wurde, sind in den nachfolgenden Tabellen steckbriefartig dargestellt.

Tab. 18: Steckbrief „Gehobene Milieus“

Soziodemografie
<ul style="list-style-type: none"> - Mittlere Altersgruppen und „Best Ager“: 86 % sind 46–60 Jahre alt - Höhere Bildungsgruppen sind überrepräsentiert: in der Stichprobe haben 40 % einen Fachhochschul- oder Universitätsabschluss - Überdurchschnittlich hohe Einkommen: In der Stichprobe liegt bei 67 % das monatliche Haushaltsnettoeinkommen (etwas oder deutlich) über 2.500 € - 67 % sind voll berufstätig - Höchster Anteil von Personen ohne Migrationshintergrund (88 %)
Lebenswelt
<ul style="list-style-type: none"> - Erfolgsorientiert und – dank eigener Anstrengung – gut situiert - Leistungsbereit und optimistisch, pragmatisch und am Machbaren orientiert - Zuversicht hinsichtlich der Lösbarkeit aktueller Probleme - Hohe Ansprüche: „Manchmal leiste ich mir bewusst allerbeste Qualität“ (76 % trifft voll und ganz zu) - Lebensmotto: Stolz auf das Erreichte; dieses bewahren und es genießen

Tab. 19: Steckbrief „Bürgerlicher Mainstream“

Soziodemografie
<ul style="list-style-type: none"> - Breite Altersstreuung, bei der mittlere Altersgruppen etwas überrepräsentiert sind - Mittlere Formalbildung: In der Stichprobe haben 42 % einen Realschulabschluss - Mittlere Einkommen sind überrepräsentiert: 41 % verfügen über ungefähr oder etwas unter 2.500 € Haushaltsnettoeinkommen im Monat - Mit 63 % sind voll Berufstätige überrepräsentiert - 84 % haben keinen Migrationshintergrund: entspricht in etwa dem Bevölkerungsdurchschnitt
Lebenswelt
<ul style="list-style-type: none"> - Selbstbild als Mitte der Gesellschaft, aber zunehmend Ängste vor sozialem Abstieg - Streben nach sozialer und beruflicher Absicherung; Bereitschaft, sich hierfür anzustrengen – aber Zweifel, ob das den gewünschten Erfolg hat - Konsum- und komfortorientiert, dabei ausgeprägtes Preis-Leistungs-Bewusstsein - Lebensmotto: Dazugehören, integriert sein

Tab. 20: Steckbrief „Einfache/prekäre Milieus“

Soziodemografie
<ul style="list-style-type: none"> - Alle Altersgruppen; leicht überrepräsentiert sind in der Stichprobe Personen ab 50 Jahre (33 %) - Niedrige Formalbildung: Personen mit Haupt- oder Realschulabschluss sind überrepräsentiert (insgesamt 74 %) - Geringste Einkommen im Milieuvvergleich: 57 % verfügen über ein Haushaltsnettoeinkommen von deutlich weniger als 2.500 € - Mit 18 % sind Personen, die nicht oder nicht mehr berufstätig sind, überrepräsentiert - Leicht überrepräsentiert sind ebenfalls Personen, die im Ausland geboren sind (10 %)
Lebenswelt
<ul style="list-style-type: none"> - Die Dinge geregelt bekommen, den Job durch- und behalten, sich und die Familie versorgen, die alltäglichen Routinen bewältigen - Die Teilhabe an der Wohlstands- und Konsumgesellschaft ist stark eingeschränkt - Resignierte Haltung in Bezug auf die Zukunftsaussichten: „Für uns gibt es heutzutage wenig Chancen, es zu etwas zu bringen“ (55 % trifft voll und ganz zu + trifft eher zu) - Lebensmotto: Über die Runden kommen

Tab. 21: Steckbrief „Kreative/kritische Milieus“

Soziodemografie
<ul style="list-style-type: none"> - Schwerpunktmäßig jüngere und mittlere Altersgruppen von 25–45 Jahren - Höhere Bildungsgruppen sind überrepräsentiert: In der Stichprobe haben 40 % einen Fachhochschul- oder Universitätsabschluss - Breites Spektrum unterschiedlicher Einkommen; in der Stichprobe verfügen 55 % über ein Haushaltsnettoeinkommen von (etwas oder deutlich) über 2.500 € - Die Berufstätigkeit entspricht dem Bevölkerungsdurchschnitt, ebenso der Migrationshintergrund
Lebenswelt
<ul style="list-style-type: none"> - Aufgeklärt, weltoffen, tolerant: „Ich lebe gerne in einem Umfeld, in dem ich ganz unterschiedliche Menschen treffen kann“ (82 % trifft voll und ganz zu) - Anspruch, geistig beweglich zu sein; sich ein eigenes Urteil zu bilden, eigene Ideen einzubringen und Impulse zu geben - Vielfältige intellektuelle und kulturelle Interessen. Streben nach Autonomie und Selbstverwirklichung - Lebensmotto: Die Dinge kritisch hinterfragen, verantwortlich und sinnvoll leben

Tab. 22: Steckbrief „Junge Milieus“

Soziodemografie
<ul style="list-style-type: none"> - Die jüngste Altersgruppe: In der Stichprobe sind unter 52 % jünger als 20 Jahre - Mittlere und höhere Formalbildung (38 % haben Abitur, 11 % noch keinen Schulabschluss) - Die Hälfte (49 %) ist noch in Ausbildung - Höchster Anteil von Personen, die in Haushalten mit mehr als 4 Personen leben (elterliche Familie) - Eher kleine bis mittlere Einkommen – von den Eltern abhängig - Höchster Anteil von Migranten der 2. Generation: 24 % der Eltern sind im Ausland geboren
Lebenswelt
<ul style="list-style-type: none"> - Sie sind Digital Natives; die globalisierte Welt ist für sie selbstverständlich - Die Zukunft ist voller Unsicherheit und eigentlich nicht planbar. Sie wollen im Wettbewerb bestehen und wissen, dass sie flexibel und beweglich sein müssen - Gleichzeitig suchen sie Verlässlichkeit, Verankerung und Orientierung. Beziehungen und eine Familie zu haben, sind daher extrem wichtig - Lebensmotto: Seinen Platz finden

Mit diesem Fragebogendesign ist eine weitgehende Vergleichbarkeit der Umfragen von 2007 und 2012 gewährleistet. Gleichzeitig erlaubt die aktuelle Erhebung konkretere Aussagen zur Wahrnehmung von Nanotechnologien auf Ebene bestimmter Anwendungen, mit Blick auf verschiedene Wahrnehmungstypen sowie unter Einfluss unterschiedlicher Informationen über Nanotechnologien.

4.1.2.3 Stichprobe und Feldphase

Die Grundgesamtheit der Befragung entspricht – in Analogie zur BfR-Umfrage von 2007 (Zimmer et al. 2008) – der deutschsprachigen Bevölkerung zwischen 16 und 60 Jahren. Aus dieser Grundgesamtheit wurde eine repräsentative Stichprobe von 1.000 Personen (= Hauptstichprobe) gezogen, die telefonisch über das deutsche Fest- oder Mobilnetz erreichbar sind.²⁷

Die Hauptstichprobe erhielt den kurzen Einleitungstext zum Thema Nanotechnologien. In einer weiteren repräsentativen Zusatzstichprobe (n=200) wurde den Befragten neben dieser kurzen eine etwas ausführlichere Einleitung zu Nanotechnologien vorgetragen (s. Anhang 9.2.1). Insgesamt wurden also 1.200 Personen befragt. Die Umfrage wurde, wie schon im Jahr 2007, per computergestützter Telefonbefragung durchgeführt.

Der Anfangsphase der Haupterhebung wurde ein Pretest-Charakter zugesprochen. Daher wurde nach drei Erhebungstagen ein erster Datensatz mit n=67 Fällen geliefert. Die Sichtung und Analyse dieser Daten sowie die vom Marktforschungsinstitut übermittelten Erfahrungen der ersten geführten Interviews führten zu leichten Änderungen und Ergänzungen des Fragebogens.²⁸

Die Interviews wurden von Interviewern der approxima Gesellschaft für Markt- und Sozialforschung Weimar in der Zeit vom 23.04.2012 bis zum 16.06.2012 mit einer Unterbrechung zwischen dem 26.04. bis 06.05. (für die Sichtung der Pretestdaten) durchgeführt. Die Inter-

²⁷ Um die Anforderung der Repräsentativität bestmöglich erfüllen zu können, erfolgte der Zugang zu den Befragten über eine Zufallsstichprobe auf Basis eines öffentlichen Telefonverzeichnisses. Hierzu wurde die Stichprobenziehung nach ADM-Design genutzt. Die ADM-Telefonauswahlgrundlage ist ein von der Arbeitsgemeinschaft deutscher Marktforschungsinstitute (ADM) betreuter und genutzter Pool von Telefonnummern aus dem deutschen Fest- und Mobilnetz, der in jährlich aktualisierter Form bereitgestellt wird.

²⁸ Aufgrund nur geringfügiger Modifikationen des Fragebogens konnten die 67 Fälle in die Auswertung aufgenommen werden.

viewer wurden im Hinblick auf die Thematik ausführlich geschult. Die Interviews dauerten im Durchschnitt 22 Minuten.²⁹

4.1.2.4 Datenauswertung

Die Datenanalysen wurden mit SPSS durchgeführt. Nach der Kontrolle, Prüfung und Gewichtung des Datensatzes wurden zunächst deskriptive Analysen erstellt. Dabei wurde das gesamte Fragematerial tabelliert, um einen ersten Überblick über die Befundlage zu bekommen. Als Tabellenköpfe wurden dabei

- zum einen die soziodemografischen Merkmale Alter, Geschlecht, Bildung, Haushaltsgröße, Haushalts-Nettoeinkommen, Berufstätigkeit und Migrationshintergrund,
- zum anderen die unterschiedlichen Deutungsrahmen (Frames) verwendet.

Weiterhin wurden Maße der zentralen Tendenz (Mittelwerte) und Streuungsmaße sowie bivariate Zusammenhänge zwischen einzelnen Variablen (Korrelationen) errechnet. Mithilfe von inferenzstatistischen Methoden wurde geprüft, ob signifikante Unterschiede vorliegen. Diese wurden bei allen relevanten Fragestellungen mit Blick auf den Einfluss soziodemografischer Variablen und unterschiedlicher Deutungsrahmen (Frames) durchgeführt.

Für die offenen Fragen (spontane Wissensinhalte, Informationsbedarf, Erwartungen an staatliche Stellen) wurden Kategoriensysteme entwickelt. Die offenen Nennungen wurden den Kategorien zugeordnet und als Variablen in den Datensatz aufgenommen.

Mit dem Ziel der Dimensionsreduktion wurden bei Statementbatterien (Einstellungen zu Nanotechnologien, Anwendungsgebiete) Faktorenanalysen durchgeführt. Des Weiteren wurden die Socio Milieus zugespielt, die Zuordnung der Befragten zu den fünf Milieugruppen erfolgte mit clusteranalytischen Methoden.

Zentrales Element der Datenanalyse war die Ermittlung von Zielgruppen („Nano-Typen“), für die ebenfalls Clusteranalysen eingesetzt wurden. Clusteranalysen ermöglichen es, eine uneinheitliche Menge von Objekten oder Personen in einheitlichere Gruppen aufzuteilen, die aus ähnlichen Objekten oder Personen bestehen. Ziel der Clusteranalyse ist es also, die Objekte (im Falle der vorliegenden Studie die Befragten der repräsentativen Umfrage) so zu Gruppen zusammenzufassen, dass sie sich innerhalb einer Gruppe möglichst ähnlich sind, während die Gruppen untereinander möglichst heterogen sind (Backhaus et al. 2006). Dabei werden zunächst diejenigen Merkmale bestimmt, die zur Gruppentrennung beitragen sollen (also aktive Variablen, z.B. Einstellungen zu Nanotechnologie, Akzeptanz von Anwendungen, Einstellungen zu Technik usw.). Nach Auswahl der geeigneten statistischen Prozedur³⁰ erfolgt die Gruppenbildung entsprechend der Antworten der Befragten auf die aktiven Variablen und die Zuordnung der einzelnen Fälle zu ihrem „Typ“ nach ihrer Ähnlichkeit bzw. Distanz.

Das Resultat sind „Nano-Typen“ für die Hauptstichprobe und die Zusatzstichprobe der Erhebung von 2012. Die „Nano-Typen“ wurden mit Socio Milieus, soziodemografischen Merkmalen und dem übrigen Fragenprogramm tabelliert, um zu einer umfassenden Beschreibung der Typen zu gelangen.

²⁹ Laut Methodenbericht von aproxima (aproxima 2012) brachen 77 Personen das Interview frühzeitig ab. Dies ist ein sehr hoher Wert bei einer Bevölkerungsbefragung. Abbrecher waren hauptsächlich Personen, die von sich sagen, dass sie überhaupt nichts über Nanotechnologie wissen (53,2 % der Abbrecher). Der Rest der Abbrecher (46,8 %) gibt an, „etwas über Nanotechnologie“ zu wissen. Vermutlich hat dieses geringe Wissen in Verbindung mit teilweise sehr detaillierten Einschätzungen zum Thema dazu geführt, dass die Befragten das Interview vorzeitig abgebrochen haben.

³⁰ Zum Einsatz kam zunächst die Two-Step-Clusteranalyse von SPSS. Mit dieser Methode wurden die Typen der Hauptstichprobe ermittelt (n=1.000). Mithilfe der Clusterzentrenanalyse von SPSS wurden diese Typen dann auf die Zusatzstichprobe (n=200) übertragen.

Die aktuellen Befragungsdaten wurden (soweit sie vergleichbar waren) denen von der BfR-Befragung von 2007 (Zimmer et al. 2008) gegenübergestellt. Auch hier wurde überprüft, ob die Unterschiede statistisch signifikant sind.

4.2 Ergebnisse aus der Hauptstichprobe

Wie oben erwähnt, liegt der Befragung eine zweigeteilte Stichprobe zugrunde. In der Hauptstichprobe (n=1.000) wurde den Befragten als Einleitung zu den gestützten Fragen ein kurzer, neutral gefasster Text vorgelesen, der Nanotechnologien erläutert. Dieser ist identisch mit dem aus der BfR-Umfrage von 2007 (Zimmer et al. 2008). In einer weiteren Stichprobe (n=200) erhielten die Befragten zusätzliche Informationen über die Chancen und Risiken von Nanotechnologien. Die folgende Ergebnisdarstellung bezieht sich auf die Hauptstichprobe. Die Befunde aus der Zusatzstichprobe werden im nächsten Kapitel dargestellt.

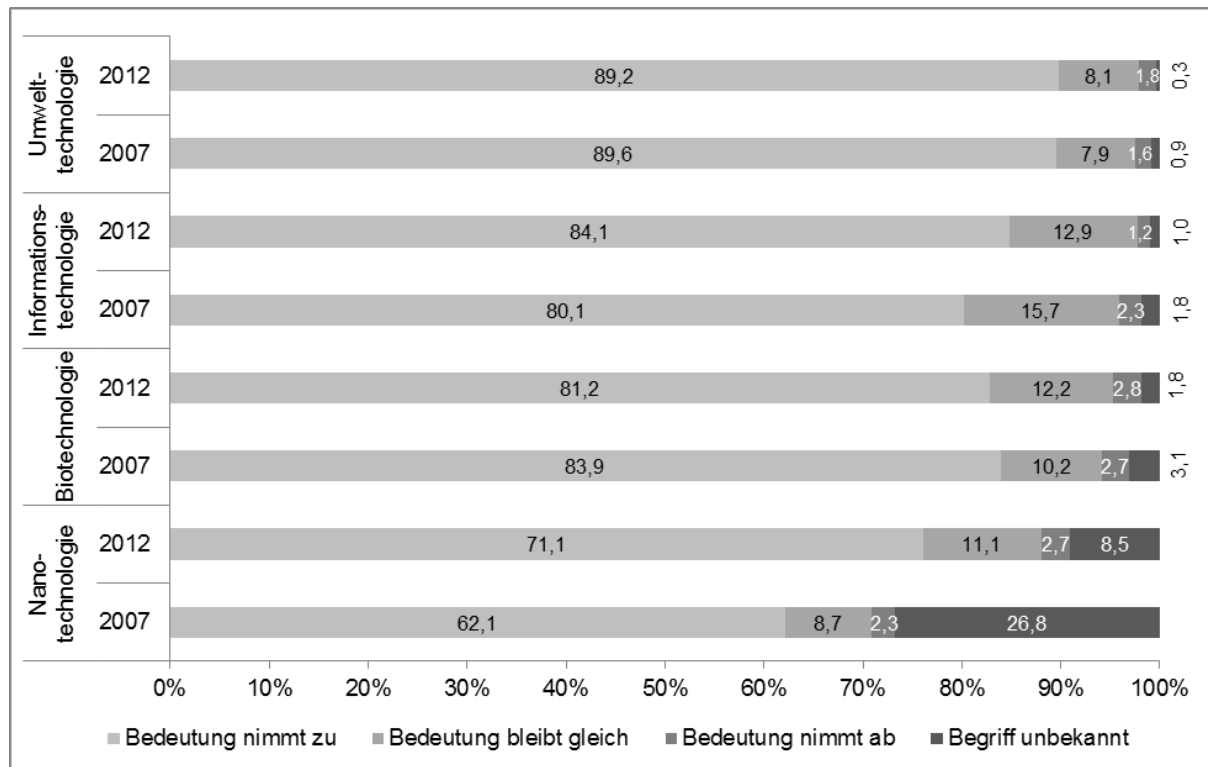
4.2.1 Stellenwert der Nanotechnologie

Die Frage, wie der Stellenwert verschiedener Technologien für unser Leben eingeschätzt wird, wurde ungestützt gestellt, d.h. ohne vorherige Informationen über Nanotechnologien. Dabei zeigt sich, dass eine sehr große Mehrheit davon ausgeht, dass Nanotechnologien an Bedeutung gewinnen werden (vgl. Abb. 8).

Diese Überzeugung ist im Jahre 2012 noch stärker ausgeprägt als fünf Jahre zuvor, nicht zuletzt deshalb, weil der Anteil derer, denen der Begriff nicht geläufig ist, stark abgenommen hat. Diese 18,3 % der Befragten prognostizieren teilweise eine zunehmende Bedeutung von Nanotechnologien (+ 9,0 %), sehen sich zum Teil aber auch nicht in der Lage, eine eindeutige Beurteilung abzugeben (+ 6,6 % „weiß nicht/keine Angabe“).

Abb. 8: Stellenwert der Nanotechnologie

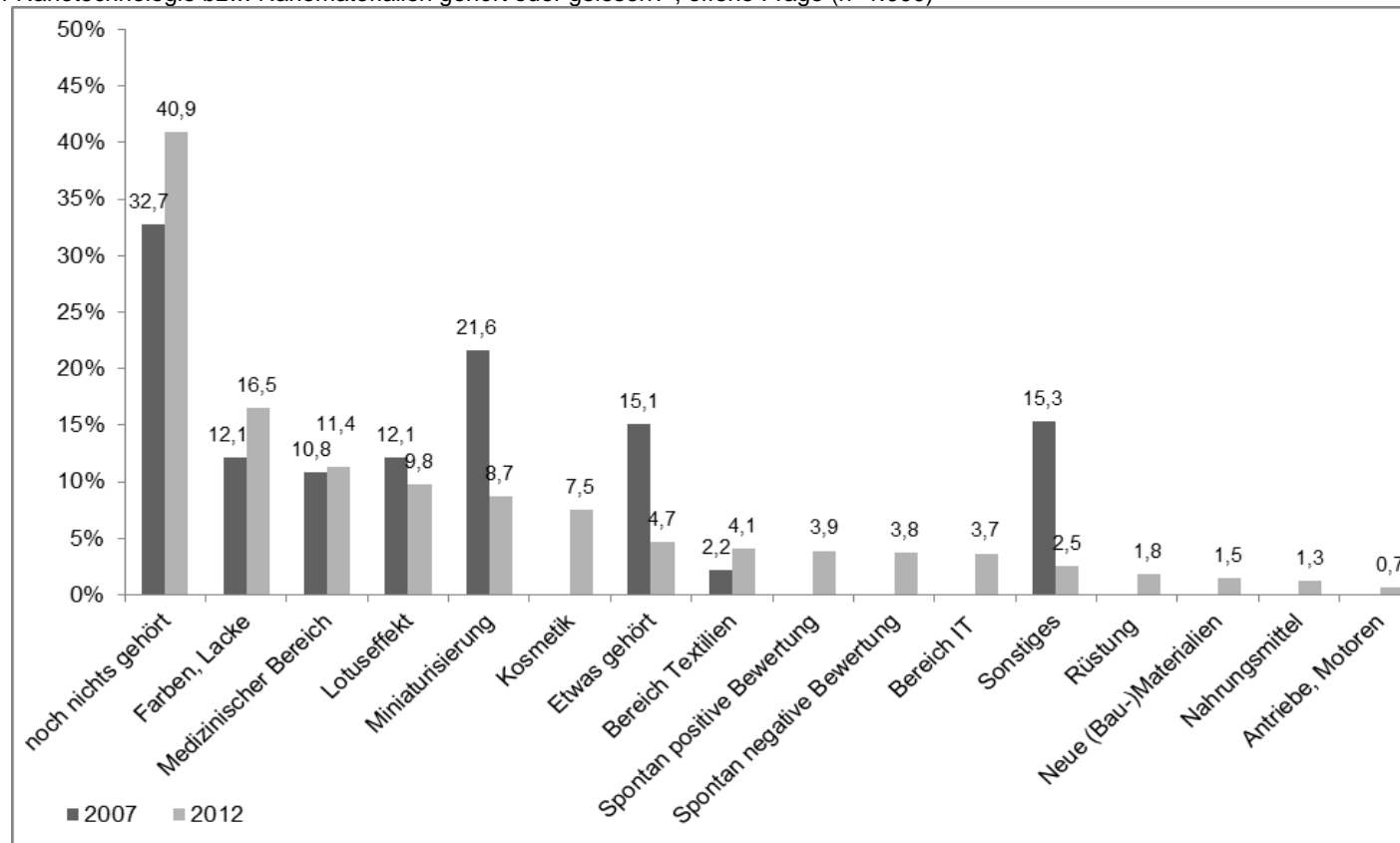
„Bitte sagen Sie mir, welche der folgenden Technologien Ihrer Meinung nach an Bedeutung für unser Leben gewinnen oder verlieren werden bzw. welche an Bedeutung weder zu- noch abnehmen: Nanotechnologie, Biotechnologie, Umwelttechnologie, Informationstechnologie“ (n=1.000)



4.2.2 Verbreitung des Wissens über Nanotechnologien

Fragt man also nach Nanotechnologien im Vergleich zu anderen Technologien, so geben 2012 weit weniger Personen als 2007 an, dass ihnen der Begriff „Nanotechnologie“ unbekannt ist. Daraus lässt sich allerdings nicht schließen, dass das Wissen über Nanotechnologien in der Bevölkerung gewachsen ist. Ein Großteil hat nach wie vor von Nanotechnologien nichts gehört. Die Antworten auf die offene Frage „Was haben Sie über Nanotechnologie bzw. Nanomaterialien gehört oder gelesen?“ (vgl. Abb. 9) zeigen, dass der Anteil der Unwissenden gestiegen ist, und zwar von 32,7 % in 2007 auf 40,9 % im Jahr 2012. Nimmt man die Personen hinzu, die „etwas darüber gehört haben, aber keine weiteren Angaben machen können“ (15,1 % in 2007 und 4,7 % in 2012), relativiert sich dieser Anstieg jedoch wieder (47,8 % nichts bzw. wenig Wissende in 2007 zu 45,6 % in 2012). Eine eindeutige Trendaussage ist daher nicht möglich. Im Jahr 2012 ist das Nichts- bzw. Wenig-Wissen bei Frauen (53,0 % + 4,7 % = 57,7 %) deutlich stärker ausgeprägt als bei Männern (29,3 % + 4,8 % = 34,1 %).

Die Abb. 9 zeigt aber auch, dass das Wissen derer, die angeben, bestimmte Kenntnisse über Nanotechnologien zu haben, sich weiter ausdifferenziert hat. Einzelne Anwendungsbereiche von Nanotechnologien, etwa Farben und Lacke oder Textilien, haben sogar an Bekanntheit gewonnen.

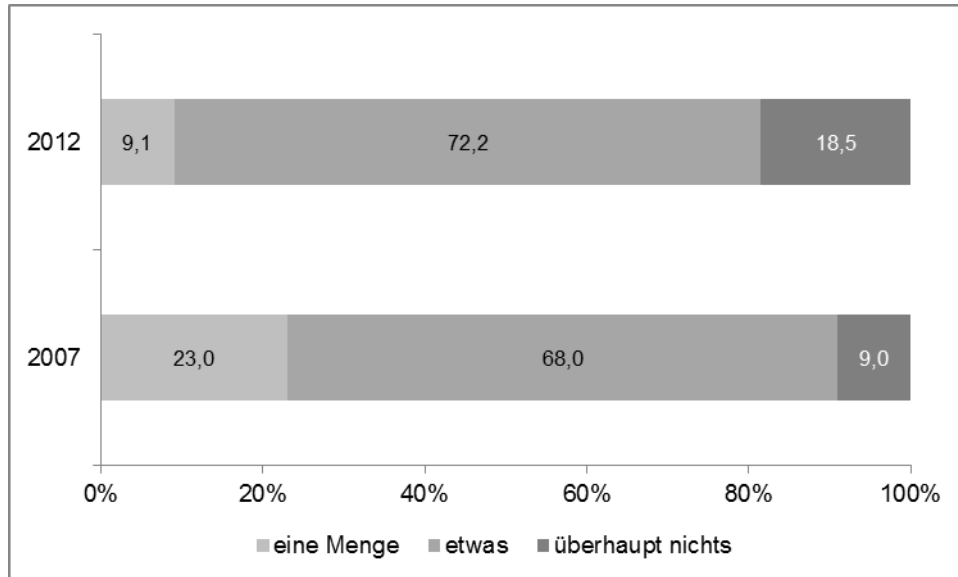
Abb. 9: Ungestützte Nennungen zu den Begriffen Nanotechnologie und Nanomaterialien„Was haben Sie über Nanotechnologie bzw. Nanomaterialien gehört oder gelesen?“, offene Frage (n=1.000)³¹

³¹ Die Antwortkategorien heißen vollständig: „noch nichts gehört/unbekannt/keine Angabe“, „Bereich Farben, Lacke, Oberflächenbehandlung“, „Medizinischer Bereich“, „Lotuseffekt“, „Miniaturisierung“, „Kosmetik“, „Etwas gehört, aber keine weiteren Angaben“, „Bereich Textilien“, „Spontan positive Bewertung/Benefits (für Umwelt, Gesundheit)“, „Spontan negative Bewertung/Risiken (für Umwelt, Gesundheit)“, „Bereich IT (Chips, Computer, Roboter)“, „Sonstiges“, „Rüstung/Weltraumtechnik“, „Neue (Bau-)Materialien“, „Nahrungsmittel“, „Antriebe, Motoren, Maschinen, Autobau“.

Wird den Befragten eine kurze Erläuterung von Nanotechnologien vorgetragen, so steigt der Bekanntheitsgrad etwas. Der Anteil der Unwissenden liegt dann nur noch bei 18,5 % (Abb. 10). Dieser gestützte Wissensstand hat sich zwischen den Jahren 2007 und 2012 nur wenig verändert.³²

Abb. 10: Gestützte Bekanntheit von Nanotechnologie

„Wie viel haben Sie bisher schon von Nanotechnologie gehört?“ (n=1.000)



Auch bei der gestützten Bekanntheit von Nanotechnologien schneiden Männern signifikant besser ab als Frauen: 74,1 % der männlichen Befragten geben an, dass sie „etwas“, und 12,7 %, dass sie „eine Menge“ gehört haben. Die entsprechenden Werte für die weiblichen Befragten liegen bei 70,3 % und 5,3 %.

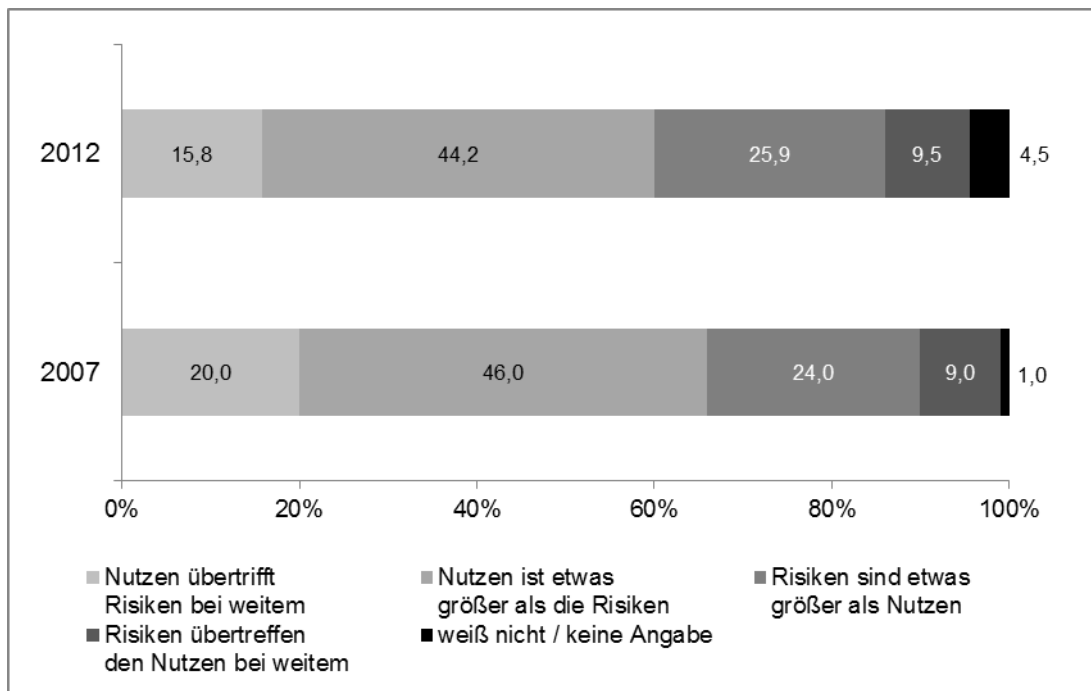
4.2.3 Risiko-Nutzen-Verhältnis

Das Verhältnis von Risiko und Nutzen von Nanotechnologien wird im Jahr 2012 etwas kritischer gesehen als fünf Jahre zuvor (vgl. Abb. 11). Männer schätzen dabei das Verhältnis positiver ein als Frauen. Selbiges gilt für jüngere Befragte (16 bis 30 Jahre) im Vergleich zu älteren Befragten (31 bis 60 Jahre).

³² Da die Unterschiede statistisch nicht signifikant sind, kann keine Tendenzangabe getroffen werden.

Abb. 11: Einschätzung des Risiko-Nutzen-Verhältnisses

„Wie schätzen Sie das Verhältnis von Risiko zu Nutzen der Nanotechnologien ein?“ (n=1.000)



4.2.4 Akzeptanz von Nano-Anwendungen

Die Einschätzung verschiedener Anwendungen von Nanotechnologien und Nanomaterialien wurde für insgesamt zehn Bereiche abgefragt. Diese lassen sich auf drei Faktoren reduzieren³³:

- Anwendungen im Bereich von Medizin und Umweltschutz,
- Anwendungen außerhalb des menschlichen Körpers sowie
- Anwendungen im Bereich von Lebensmitteln und Kosmetika.

4.2.4.1 Anwendungen in Medizin und Umweltschutz

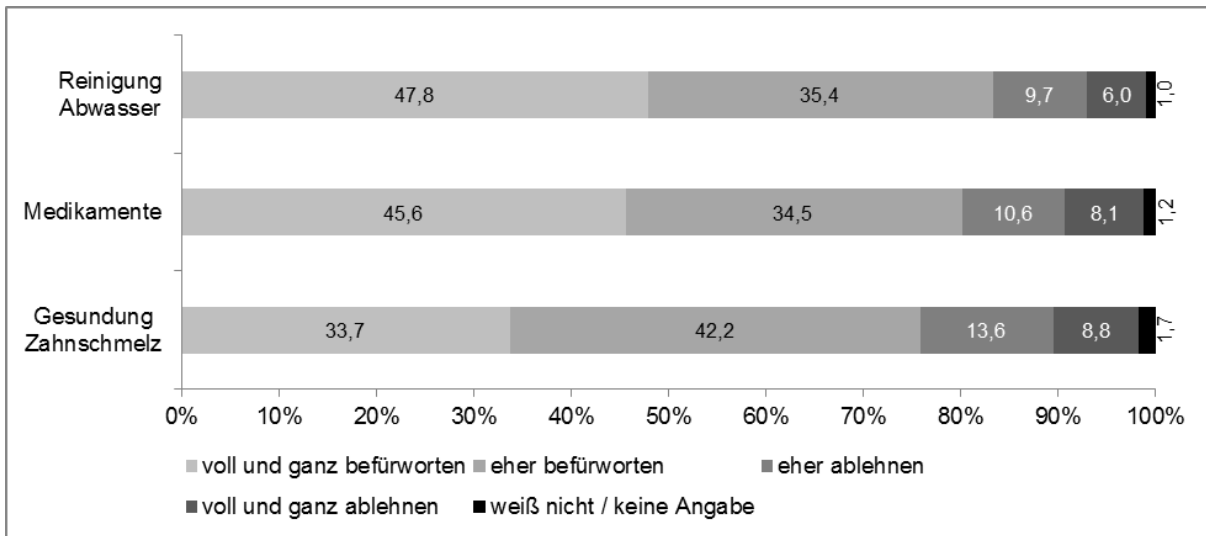
Die Akzeptanz medizinischer Anwendungen fällt hoch aus (vgl. Abb. 12).³⁴ Mindestens drei Viertel der Bevölkerung befürworten die genannten Anwendungen voll und ganz bzw. eher. Noch stärker wird die genannte umweltbezogene Anwendung (Reinigung von Abwasser) befürwortet.

³³ Durchgeführt wurde eine Hauptkomponentenanalyse mit Varimaxrotation. Die drei Faktoren erklären 62 % der Gesamtvarianz (s. Anhang 9.2.2).

³⁴ Die grundsätzlich positive Bewertung der Anwendung „Gesundung von angegriffenem Zahnschmelz“ hat sich im Vergleich zur Befragung von 2007 leicht abgeschwächt, und zwar von 80,0 % („voll und ganz“ bzw. „eher befürworten“) auf 75,9 %.

Abb. 12: Befürwortung medizinischer Anwendungen

„Welche der folgenden Anwendungsgebiete für Nanomaterialien befürworten oder lehnen Sie ab?“ (n=1.000)³⁵



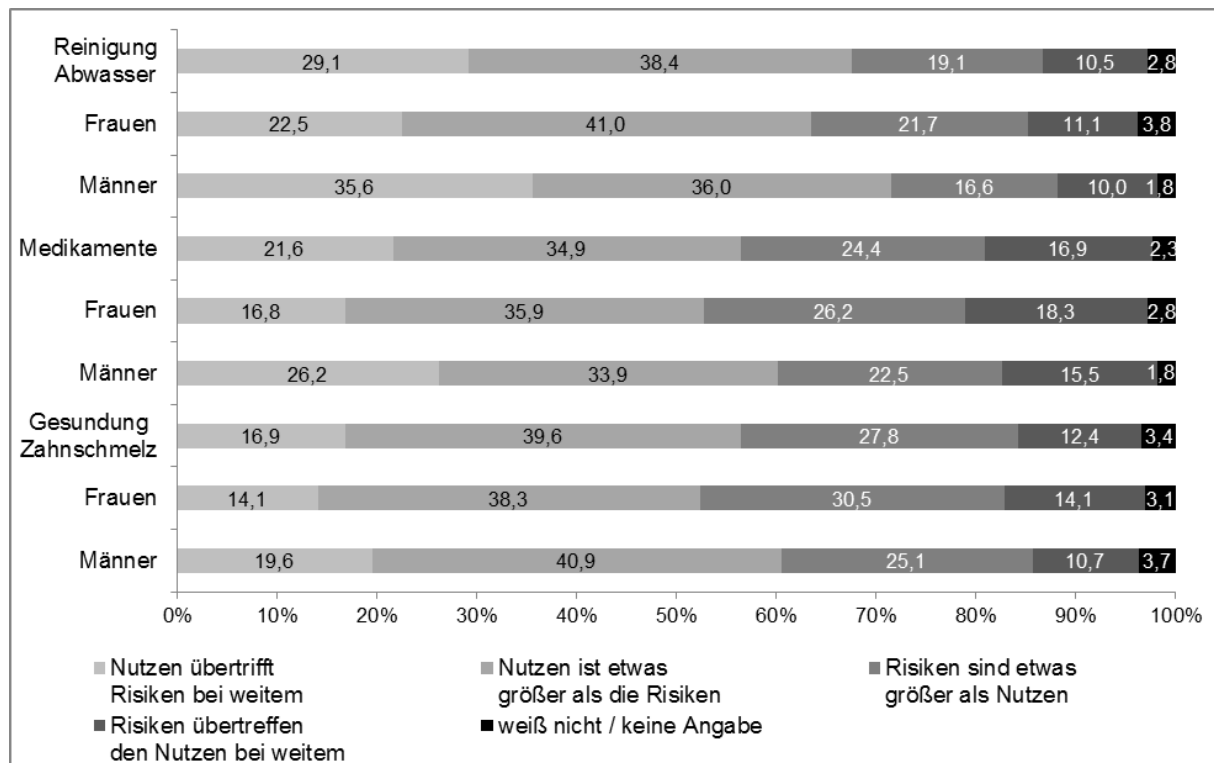
Die hohe Zustimmung zu derartigen Nano-Anwendungen ist vermutlich u.a. darauf zurückzuführen, dass ihr Nutzen höher eingeschätzt wird als die damit verbundenen Risiken. Bei der Umweltsanierung geben zwei Drittel der Bevölkerung an, dass der Nutzen die Risiken bei weitem beziehungsweise etwas übertrifft; bei den zwei medizinischen Anwendungen gilt dies für rund die Hälfte der Befragten.

Hinsichtlich der Befürwortung der genannten Anwendungen unterscheiden sich Männer und Frauen nur wenig. Größer sind die Unterschiede hingegen beim wahrgenommenen Verhältnis aus Risiko und Nutzen (vgl. Abb. 13). Die Differenzen sind statistisch hoch signifikant und belegen die kritischere Einschätzung der weiblichen Befragten.

³⁵ Die Antwortkategorien heißen vollständig: „Gesundung von angegriffenem Zahnschmelz“, „Medikamente, die ihren Wirkstoff konzentriert am gewünschten Zielort freisetzen“, „Effizientere Reinigung von Abwasser“.

Abb. 13: Risiko-Nutzen-Verhältnis bei medizinischen und Umwelthanwendungen

„Wie schätzen Sie bei den folgenden Anwendungen von Nanomaterialien jeweils das Verhältnis von Risiko zu Nutzen ein?“ (n=1.000)³⁶



4.2.4.2 Anwendungen außerhalb des menschlichen Körpers

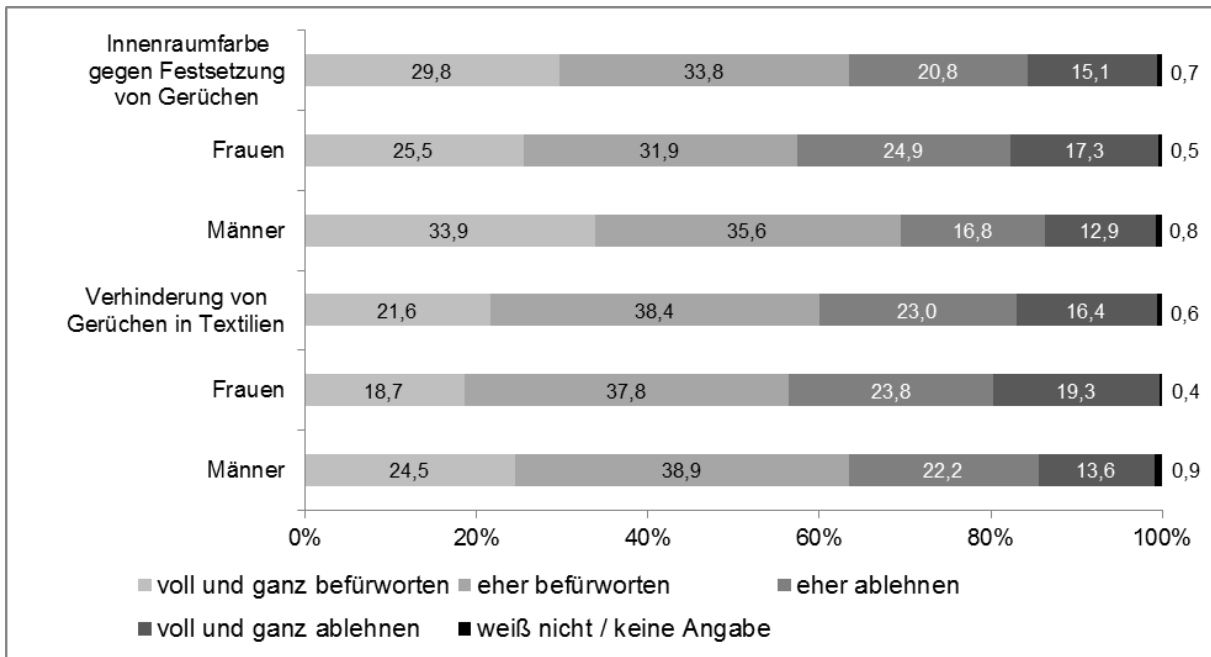
Die Anwendung von Nanotechnologien und Nanomaterialien in Produkten außerhalb des menschlichen Körpers wird nicht ganz so positiv bewertet wie medizinische oder umweltbezogene Anwendungen; sie wird aber immer noch von (über) 60 % der Bevölkerung voll und ganz bzw. eher befürwortet (vgl. Abb. 14). Dies nicht zuletzt deshalb, weil auch hier der Nutzen der genannten Anwendungsbereiche höher bewertet wird als die Risiken (vgl. Abb. 15).

Auch bei diesen Anwendungen fällt die Befürwortung bei Männern deutlich höher aus als bei Frauen. Zudem schätzen Männer das Risiko-Nutzen-Verhältnis weniger kritischer ein als Frauen. Mit der Anwendung in Textilien „kippt“ die Akzeptanz bei Frauen erstmalig: Eine knappe Mehrheit findet, dass die Risiken den Nutzen bei Weitem (20,1 %) bzw. etwas (30,3 %) übertreffen.

³⁶ Die Antwortkategorien heißen vollständig: „Gesundung von angegriffenem Zahnschmelz“, „Medikamente, die ihren Wirkstoff konzentriert am gewünschten Zielort freisetzen“, „Effizientere Reinigung von Abwasser“.

Abb. 14: Befürwortung von Anwendungen außerhalb des menschlichen Körpers

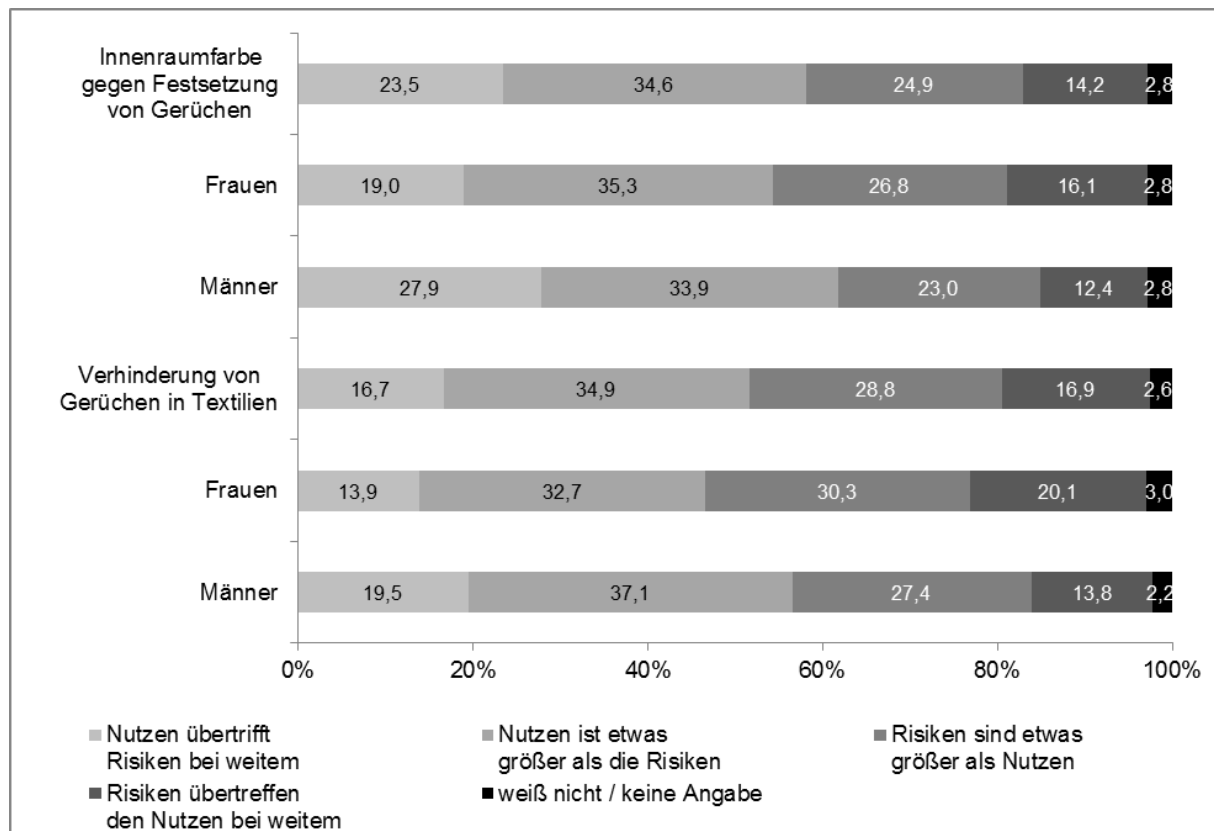
„Welche der folgenden Anwendungsgebiete für Nanomaterialien befürworten oder lehnen Sie ab?“ (n=1.000)³⁷



³⁷ Die Antwortkategorien heißen vollständig: „Innenraumfarbe, die verhindert, dass sich Gerüche (z.B. Zigarettenrauch) festsetzen“ und „Verhinderung der Entstehung von unangenehmen Gerüchen in Textilien“.

Abb. 15: Risiko-Nutzen-Verhältnis von Anwendungen außerhalb des menschlichen Körpers

„Wie schätzen Sie bei den folgenden Anwendungen von Nanomaterialien jeweils das Verhältnis von Risiko zu Nutzen ein?“ (n=1.000)³⁸



4.2.4.3 Anwendungen in Lebensmitteln und Kosmetik

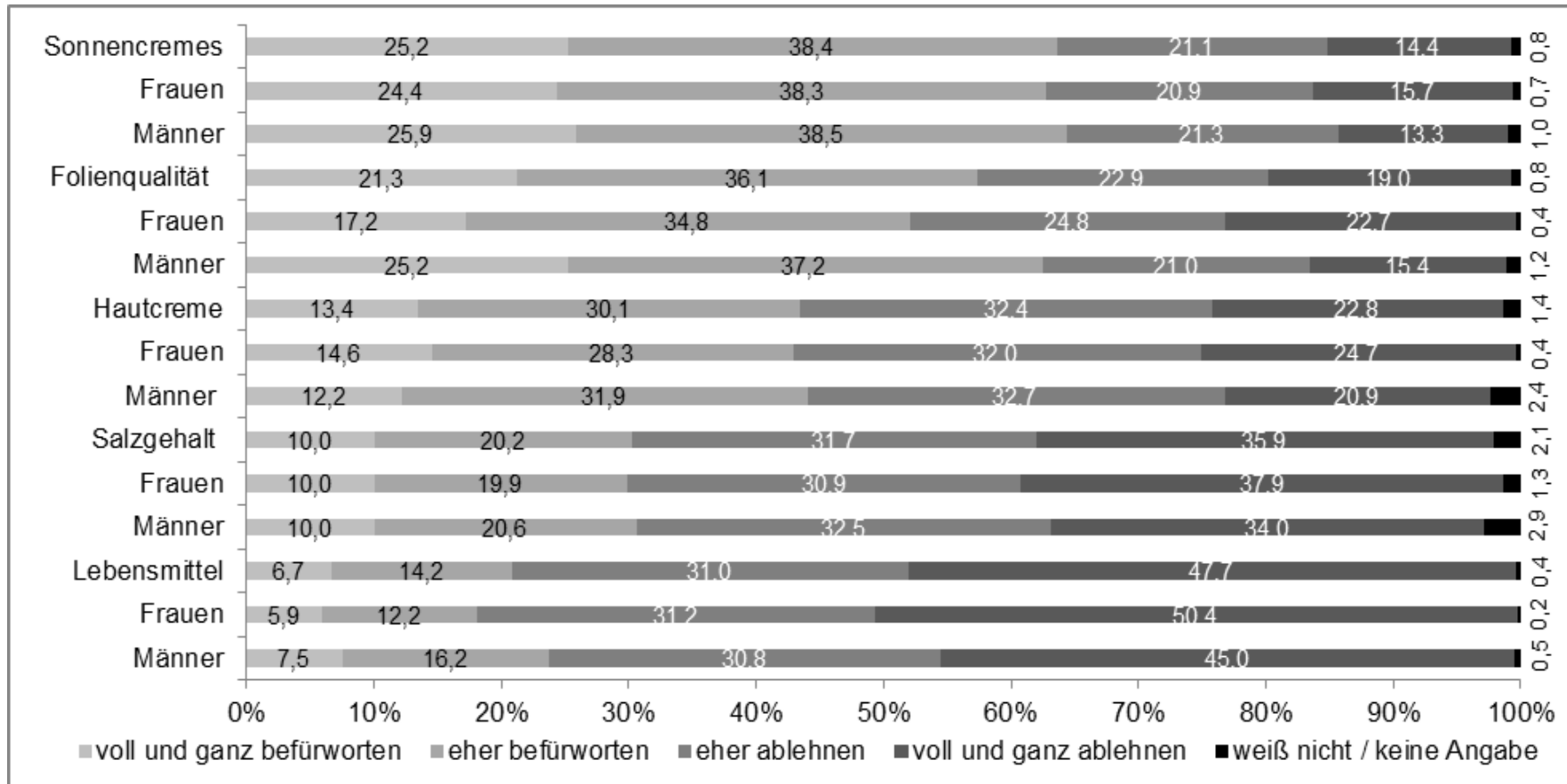
Die Anwendung von Nanotechnologien und Nanomaterialien in Lebensmitteln und Kosmetika wird eher kritisch gesehen (vgl. Abb. 16). Ausnahmen bilden der Einsatz in Sonnencremes zur Erhöhung ihrer Wirksamkeit sowie die Verwendung in Lebensmittelverpackungen, wenn damit die Haltbarkeit des Lebensmittels erhöht werden kann. Akzeptanzwerte von um die 60 % sind vermutlich darauf zurückzuführen, dass derartige Verwendungszwecke einen klaren Nutzen stiften (verbesserten Schutz vor Hautkrebs bzw. längere Haltbarkeit von Lebensmitteln). Dieser wird von fast der Hälfte der Befragten höher eingeschätzt als die möglichen Risiken (vgl. Abb. 17).

Bei den anderen genannten Anwendungen – tief in die Haut eindringende Cremes und manipulierte Lebensmittel – ist die Akzeptanz deutlich geringer (zwischen 43,5 % und 20,9 %) und das wahrgenommene Verhältnis aus Risiko und Nutzen negativ: Eine teils deutliche Mehrheit (zwischen 61,2 % und 73,5 %) schätzt die Risiken größer ein als den Nutzen.

³⁸ Die Antwortkategorien heißen vollständig: „Innenraumfarbe, die verhindert, dass sich Gerüche (z.B. Zigarettenrauch) festsetzen“ und „Verhinderung der Entstehung von unangenehmen Gerüchen in Textilien“.

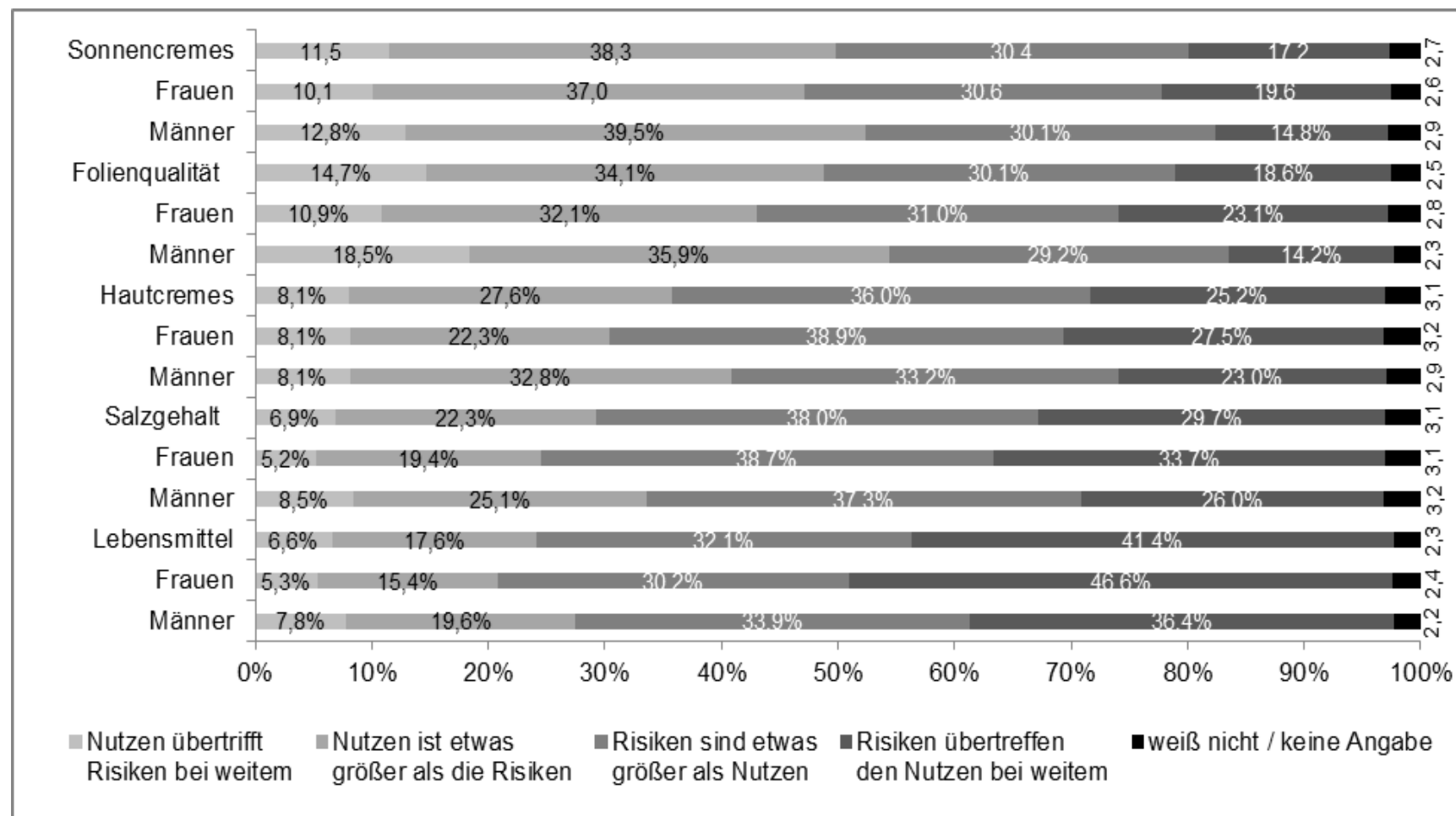
Abb. 16: Befürwortung von Anwendungen in Lebensmitteln und Kosmetik

„Welche der folgenden Anwendungsgebiete für Nanomaterialien befürworten oder lehnen Sie ab?“ (n=1.000)³⁹



³⁹ Die Antwortkategorien heißen vollständig: „Erhöhung der Wirksamkeit von Sonnenschutzcremes“, „Verbesserung von Folienqualität zur Erhöhung der Haltbarkeit von Lebensmitteln“, „Befürwortung der Anwendung von Nanomaterialien für Wirkstoffe von Hautcreme, die tiefere Hautschichten erreichen“, „Reduzierung des Salzgehalts von Lebensmitteln bei gleichem Geschmack“, „Anreicherung von Lebensmitteln mit Vitaminen und anderen Nährstoffen“.

Abb. 17: Risiko-Nutzen-Verhältnis von Anwendungen in Lebensmitteln und Kosmetik

„Wie schätzen Sie bei den folgenden Anwendungen von Nanomaterialien jeweils das Verhältnis von Risiko zu Nutzen ein?“ (n=1.000)⁴⁰

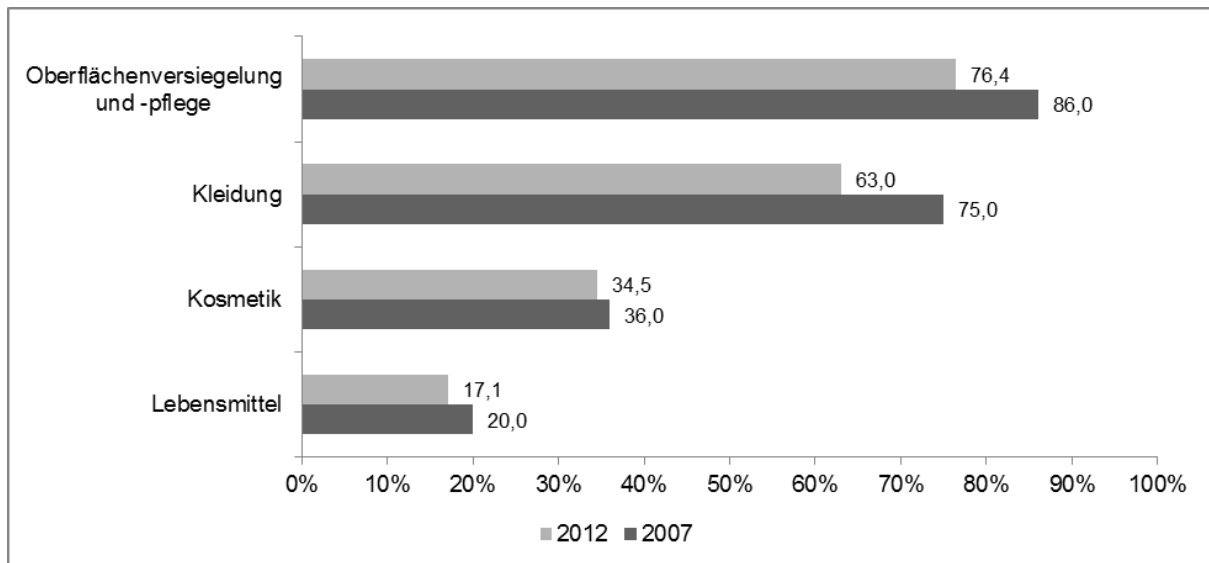
⁴⁰ Die Antwortkategorien heißen vollständig: „Erhöhung der Wirksamkeit von Sonnenschutzcremes“, „Verbesserung von Folienqualität zur Erhöhung der Haltbarkeit von Lebensmitteln“, „Befürwortung der Anwendung von Nanomaterialien für Wirkstoffe von Hautcreme, die tiefere Hautschichten erreichen“, „Reduzierung des Salzgehalts von Lebensmitteln bei gleichem Geschmack“, „Anreicherung von Lebensmitteln mit Vitaminen und anderen Nährstoffen“.

4.2.5 Kaufbereitschaft für Nano-Produkte

Die Kaufbereitschaft für Nano-Produkte variiert auch im Jahre 2012 stark mit der jeweiligen Anwendung. Für Produkte im Bereich Oberflächenversiegelung und -pflege sowie Kleidung ist sie vergleichsweise hoch, für Nano-Kosmetika und Nano-Lebensmittel eher niedrig. Insgesamt hat die Kaufbereitschaft in den letzten fünf Jahren jedoch abgenommen, vor allem bei den beiden erstgenannten Kategorien (vgl. Abb. 18).

Abb. 18: Kaufbereitschaft für Nano-Produkte

„Würden Sie die Produkte aus folgenden Gruppen kaufen, wenn in ihnen Nanomaterialien enthalten sind?“ (n=1.000)



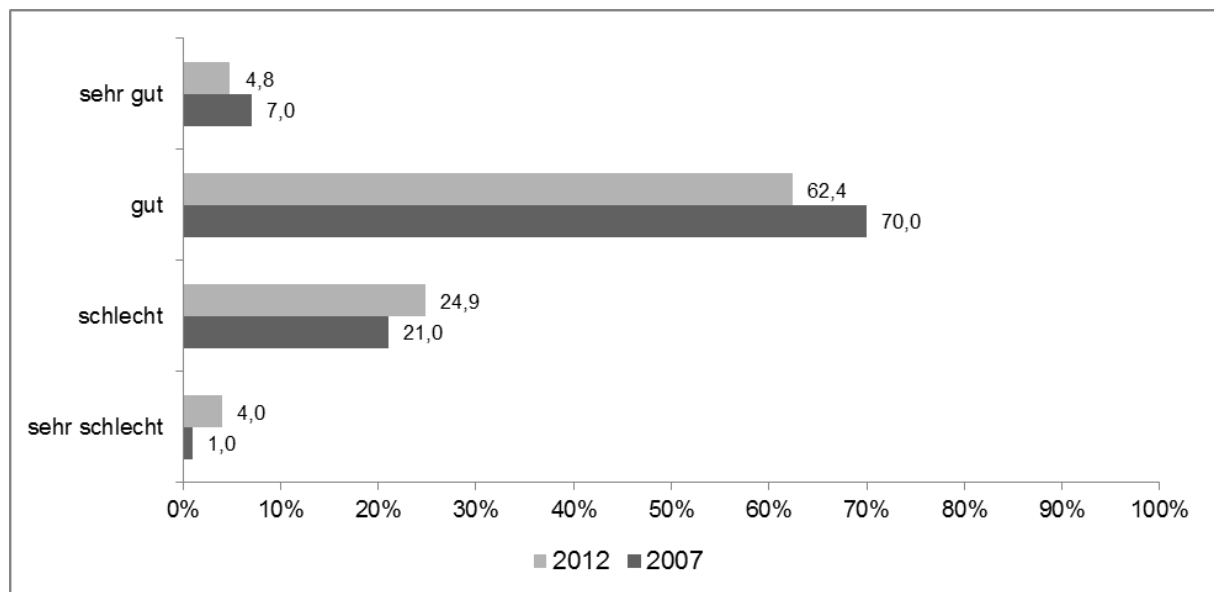
Im Jahr 2012 zeigen Männer, außer bei kosmetischen Nano-Produkten, eine signifikant höhere Kaufbereitschaft als Frauen. Hinsichtlich der Variablen Alter, Bildung und Einkommen gibt es nur sehr vereinzelt (schwach) signifikante Unterschiede, die insgesamt keine Tendenzaussage zulassen.

4.2.6 Affekt

Das Gefühl gegenüber dem Thema Nanotechnologie ist zwar mehrheitlich gut (62,4 %) bis sehr gut (4,8 %). Es ist aber im Vergleich zu 2007 signifikant schlechter geworden. Dabei haben Männer ein deutlich (allerdings nicht signifikant) besseres Gefühl als Frauen (76,7 % zu 57,4 % gut bis sehr gut).

Abb. 19: Gefühl gegenüber Nanotechnologien

„Wie ist insgesamt Ihr Gefühl zum Thema Nanotechnologie?“ (n=1.000)

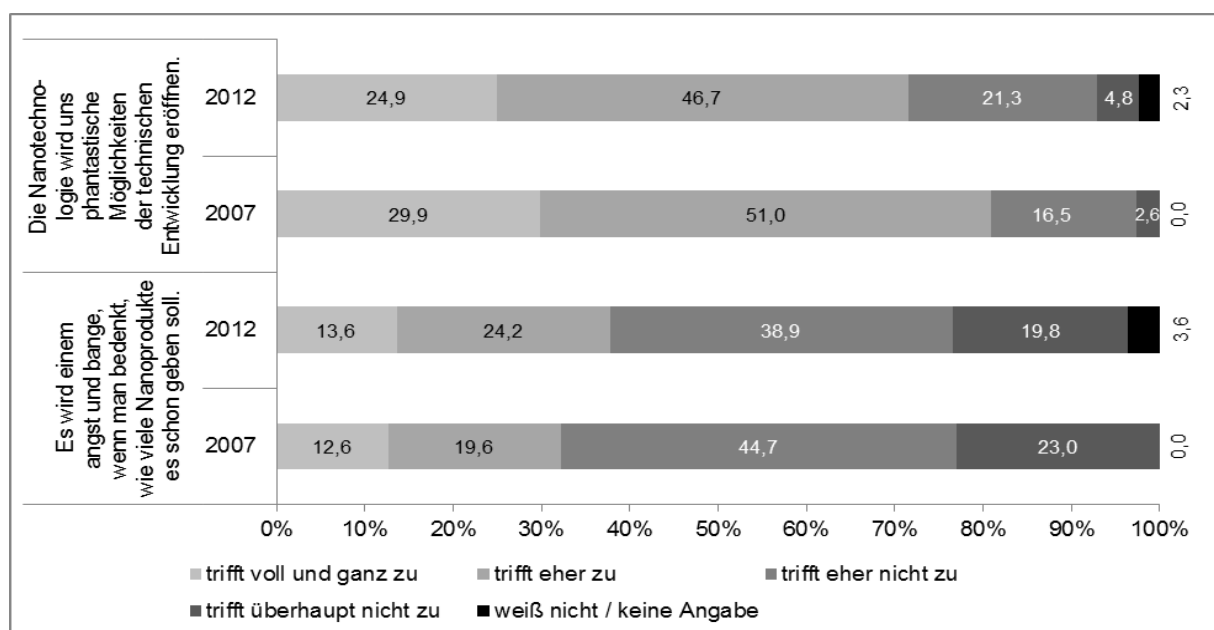


4.2.7 Einstellungen gegenüber Nanotechnologien

Wie oben erwähnt, wurde die Einstellungsbatterie im Vergleich zur Befragung in 2007 weitgehend geändert. Nur zwei Statements wurden beibehalten. Bei diesen zeigt sich, dass sich die positive Einstellung zu Nanotechnologien etwas abschwächt. Dem Statement „Die Nanotechnologie wird uns phantastische Möglichkeiten der technischen Entwicklung eröffnen“ stimmen nur noch 71,6 % statt vormals 80,9 % zu und die Aussage „Es wird einem angst und bange, wenn man bedenkt, wie viele Nano-Produkte es schon geben soll“ wird nur noch von 58,7 % statt 67,8 % der Befragten abgelehnt. In beiden Fällen sind die Unterschiede statistisch signifikant.

Abb. 20: Einstellungen gegenüber Nanotechnologien (Vergleich 2007 und 2012)

„Inwieweit treffen die folgenden Aussagen und Einstellungen von Verbrauchern auch auf Sie persönlich zu?“ (n=1.000)



Die Befunde zu den erstmalig im Jahr 2012 abgefragten Einstellungsaspekten werden in der Folge dargestellt. Sie sind gruppiert nach den vier Faktoren, die mit Faktorenanalysen ermittelt wurden:⁴¹

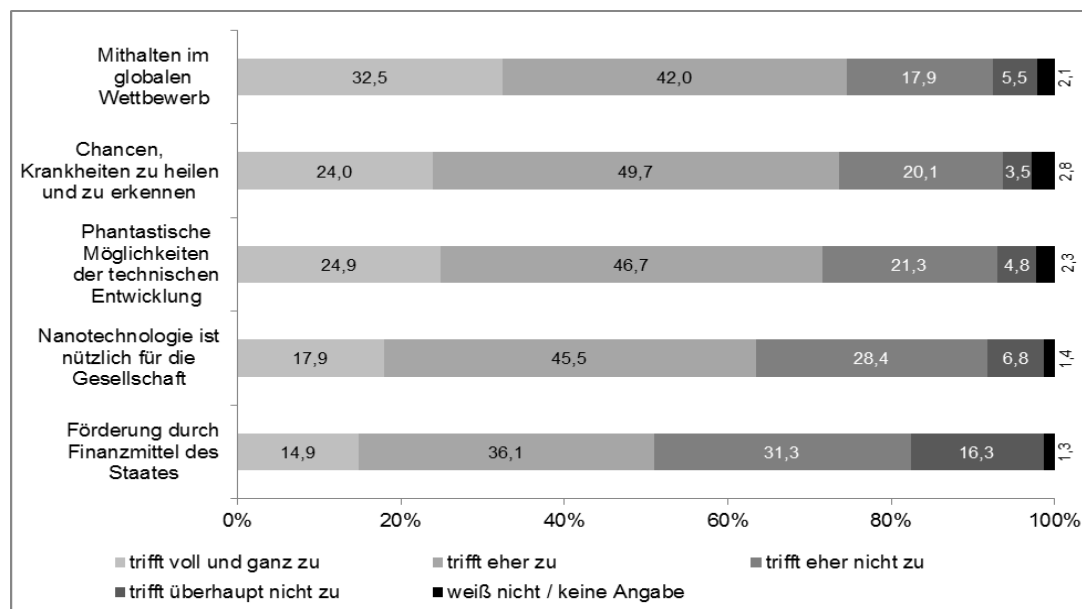
- Chancen der Nanotechnologien
- Gesundheitliche und ökologische Risiken
- Faszination von Nano-Produkten
- Gesellschaftliche Gefahren der Nanotechnologien

4.2.7.1 Chancen der Nanotechnologien

Mit dem Aufkommen der Nanotechnologie werden vielfältige Chancen verbunden. Nanotechnologien werden als wichtiger Beitrag zur Stärkung des Wirtschaftsstandortes Deutschland im globalen Wettbewerb betrachtet (74,5 % stimmen voll und ganz bzw. eher zu) und als Instrument, das Krankheiten erkennen und heilen hilft (73,7 %). Es wird davon ausgegangen, dass mit dieser Basistechnologie die technische Entwicklung beträchtlich vorangebracht werden kann (71,6 %) und dass Nanotechnologien der Gesellschaft nutzen (63,4 %). Etwas mehr als die Hälfte der Befragten befürwortet ein finanzielles Engagement des Staates zur Förderung der Technologie. Diese chancenorientierte Einstellung ist bei Männern und bei jüngeren Befragten (16–30 Jahre) noch etwas stärker ausgeprägt als bei Frauen und Älteren (31–60 Jahre).⁴²

Abb. 21: Chancen der Nanotechnologie

„Inwieweit treffen die folgenden Aussagen und Einstellungen von Verbrauchern auch auf Sie persönlich zu?“ (n=1.000)⁴³



⁴¹ Durchgeführt wurde eine Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation. Die vier Faktoren erklären 59 % der Gesamtvarianz. Eine Übersicht der Faktoren und den ihnen jeweils zugeordneten Einstellungsstatements (inkl. der Faktorladungen) befindet sich in Anhang 9.2.2.

⁴² Mit Blick auf die beiden Statements „Ich bin überzeugt davon, dass die Nanotechnologie nützlich für die Gesellschaft ist“ und „Ich befürworte es, wenn Nanotechnologie durch Finanzmittel des Staates gefördert werden“ ergeben sich statistisch hoch signifikante Unterschiede, die bezüglich des Geschlechts bei 18,4 bzw. 13,5 % liegen und beim Alter (Kohorte 16–30 Jahre im Vergleich zur Kohorte 46–60 Jahre) bei 23,9 bzw. 19,3 %.

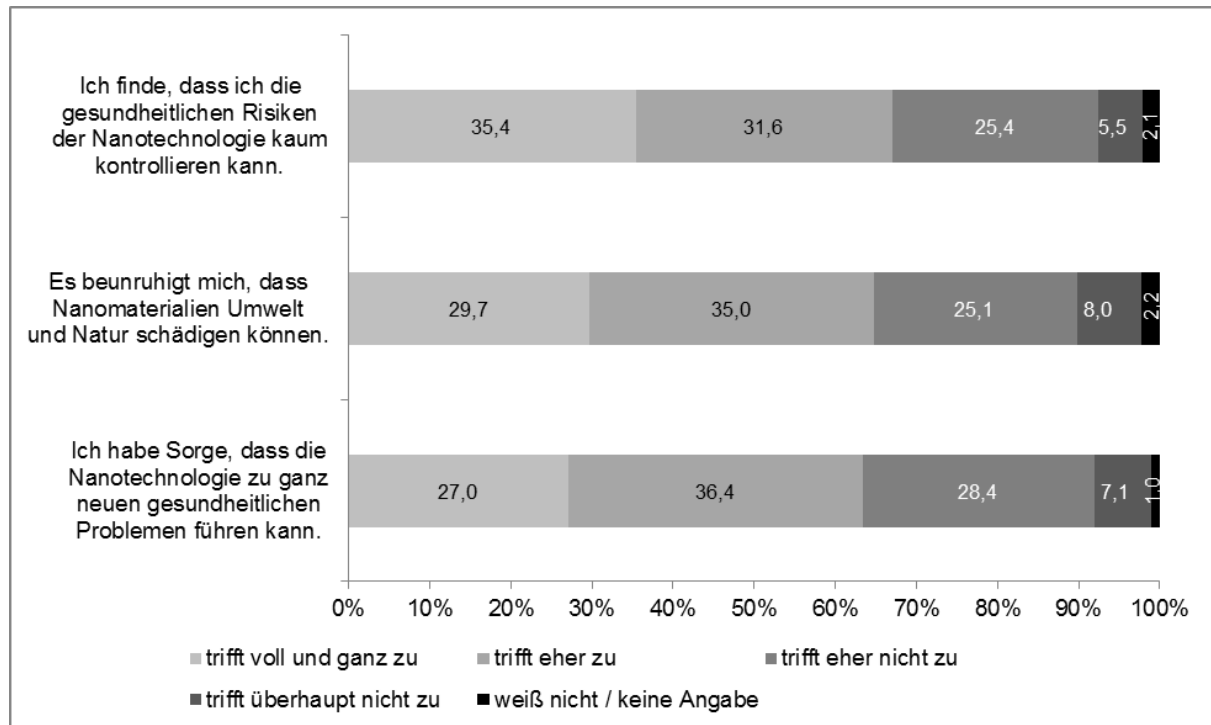
⁴³ Die Kategorien heißen vollständig: „Um im globalen Wettbewerb mitzuhalten, ist Deutschland auf Technologien wie die Nanotechnologie angewiesen“, „Ich glaube, dass die Nanotechnologie viele Chancen bietet, Krankheiten zu heilen und zu erkennen“, „Die Nanotechnologie wird uns phantastische Möglichkeiten der technischen Entwicklung eröffnen“, „Ich bin überzeugt davon, dass die Nanotechnologie nützlich für die Gesellschaft ist“, „Ich befürworte es, wenn Nanotechnologie durch Finanzmittel des Staates gefördert werden“.

4.2.7.2 Gesundheitliche und ökologische Risiken

Etwa zwei Drittel der Bevölkerung stimmt Statements zu, die gesundheitliche und ökologische Risiken von Nanotechnologien thematisieren. Bei allen drei Aussagen zeigen sich Frauen deutlich besorgter als Männer.⁴⁴ Altersunterschiede kommen hier weniger zum Tragen.⁴⁵

Abb. 22: Gesundheitliche und ökologische Risiken

„Inwieweit treffen die folgenden Aussagen und Einstellungen von Verbrauchern auch auf Sie persönlich zu?“ (n=1.000)



4.2.7.3 Faszination von Nano-Produkten

Dass von Nano-Produkten auch eine Faszination ausgehen kann, zeigt die hohe Zustimmung zu den beiden Aussagen „Wenn die Nanotechnologie Alltagsprodukte besser macht, dann nutze ich sie gerne“ und „Ich verspreche mir von der Nanotechnologie, dass sie hilft, die Umwelt zu schützen und Umweltschäden zu beheben“. Wird ein konkreter Nutzen mit Nano-Produkten assoziiert, so ist die Einstellung also positiv. Bleibt er hingegen vage, wie bei der Formulierung „Ich freue mich auf die vielen neuen Nano-Produkte, die es demnächst geben wird“, so sinkt die Zustimmung deutlich.

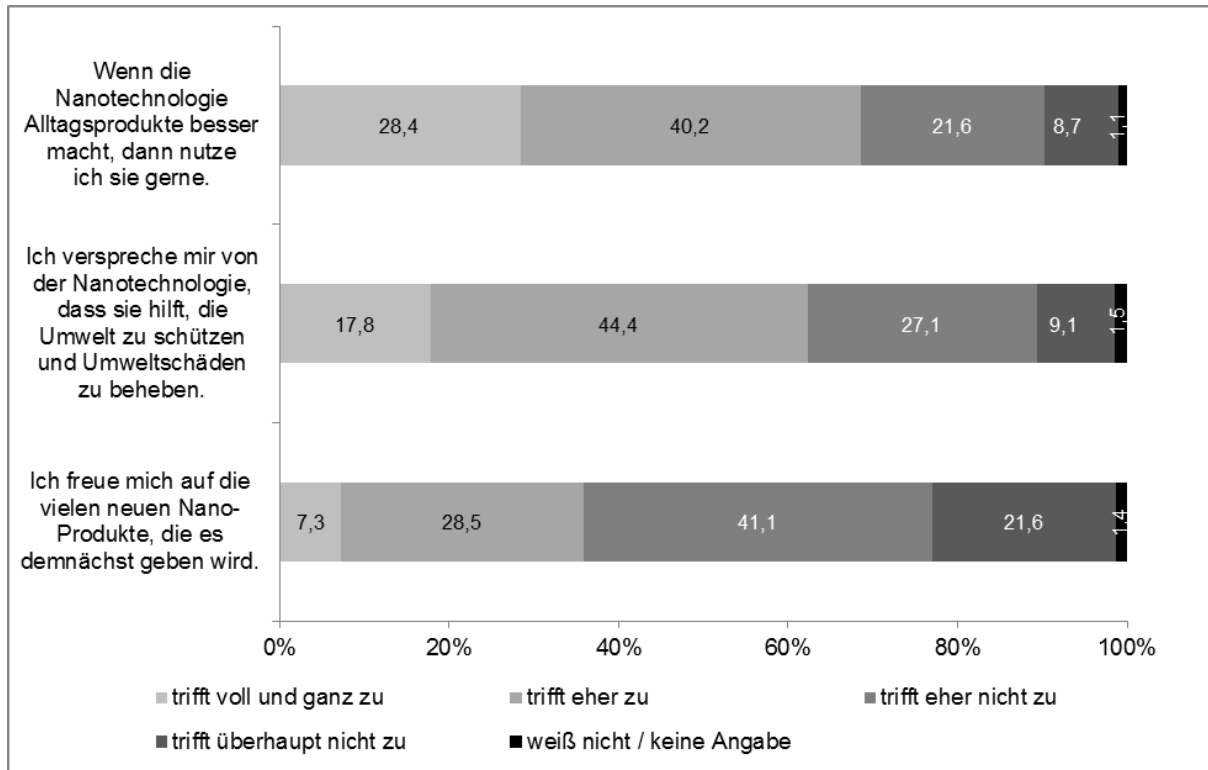
Signifikante Unterschiede zwischen Männern und Frauen sowie zwischen jüngeren und älteren Befragten gibt es bei diesem Faktor nicht.

⁴⁴ Die statistisch hochsignifikanten Unterschiede liegen bei 11,1 % beim Statement „Ich finde, dass ich die gesundheitlichen Risiken der Nanotechnologie kaum kontrollieren kann“, 14,4 % beim Statement „Ich habe Sorge, dass die Nanotechnologie zu ganz neuen gesundheitlichen Problemen führen kann“ sowie 14,6 % beim Statement „Es beunruhigt mich, dass Nanomaterialien Umwelt und Natur schädigen können“.

⁴⁵ Bezogen auf die Variable Alter ergibt sich ein hoch signifikanter Unterschied nur bezüglich der Aussage „Ich finde, dass ich die gesundheitlichen Risiken der Nanotechnologie kaum kontrollieren kann“. Hier ist die Zustimmung der jüngsten Kohorte (58,9 %) deutlich geringer als die der ältesten (71,0 %).

Abb. 23: Faszination von Nano-Produkten

„Inwieweit treffen die folgenden Aussagen und Einstellungen von Verbrauchern auch auf Sie persönlich zu?“
(n=1.000)

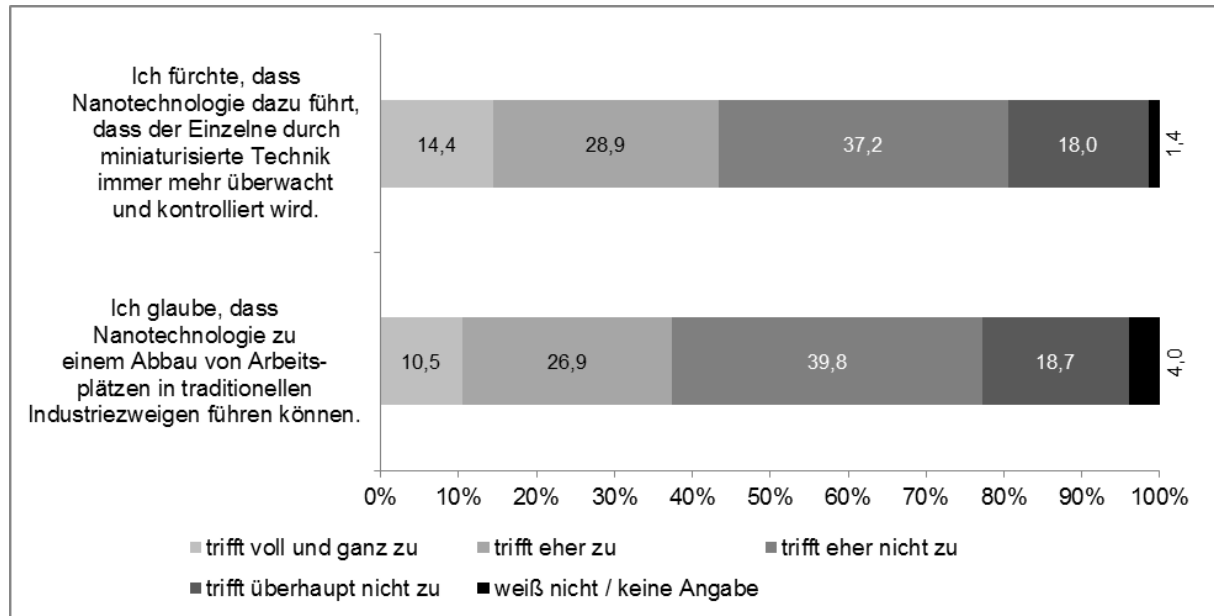


4.2.7.4 Gesellschaftliche Gefahren der Nanotechnologien

Die Einstellungs-Statements, die mögliche gesellschaftliche Gefahren von Nanotechnologien thematisieren (Arbeitsplatzabbau, zunehmende Überwachung), erhalten die vergleichsweise geringste Zustimmung. Mehrheitlich werden die genannten Befürchtungen nicht geteilt, wovon möglichst weil sie als sehr abstrakt erlebt werden. Dennoch stimmen gut ein Drittel bzw. über 40 % der Bevölkerung diesen Aussagen zu, was darauf schließen lässt, dass einige Teile der Gesellschaft diesbezüglich sehr wohl besorgt sind. Diese Sichtweise wird von soziodemografischen Variablen nicht signifikant beeinflusst.

Abb. 24: Gesellschaftliche Gefahren der Nanotechnologien

„Inwieweit treffen die folgenden Aussagen und Einstellungen von Verbrauchern auch auf Sie persönlich zu?“
(n=1.000)

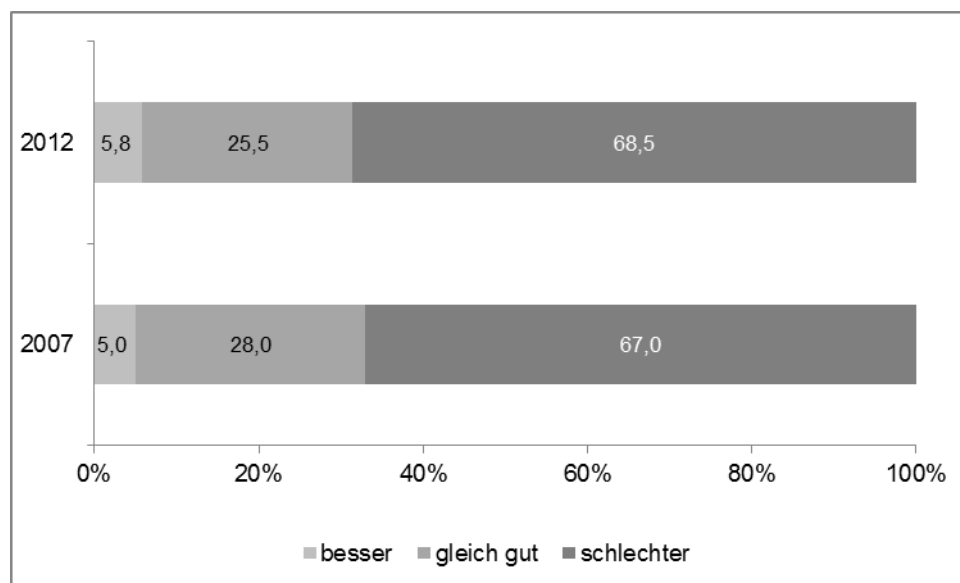


4.2.8 Informationsverhalten

Die Verbraucher fühlen sich über Nanotechnologien mehrheitlich und nach wie vor im Vergleich zu anderen modernen Technologien schlechter informiert (vgl. Abb. 25). Die Unterschiede hinsichtlich der gefühlten Informiertheit zwischen den beiden Befragungszeitpunkten sind nicht signifikant.

Abb. 25: Gefühlte Informiertheit über Nanotechnologien im Vergleich zu anderen Technologien

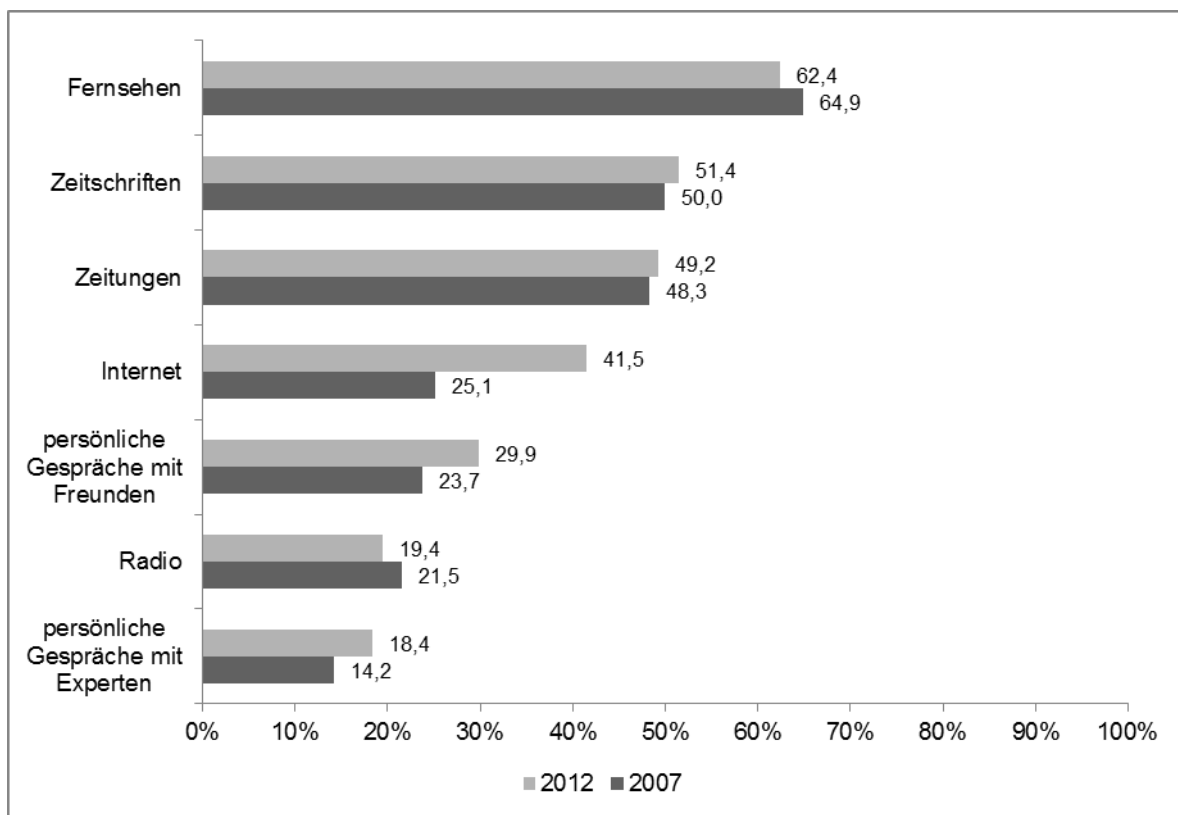
„Wie gut fühlen Sie sich über Nanotechnologie, im Vergleich zu anderen modernen Technologien, wie z.B. Biotechnologie, Informationstechnologie, informiert?“ (n=1.000)



Als wichtigste Informationsquellen („Wo haben Sie schon einmal etwas über das Thema Nanotechnologie gehört, gelesen oder gesehen?“) gelten heute wie auch schon vor fünf Jahren das Fernsehen sowie Zeitschriften und Zeitungen (vgl. Abb. 26). An vierter Stelle rangiert das Internet als Informationsquelle. Es hat deutlich an Bedeutung gewonnen: Im Jahr 2007 hatten dort 25,1 % der Befragten etwas über Nanotechnologien gelesen, im Jahr 2012 waren dies schon 41,5 %. Dies hat mit dem allgemeinen Bedeutungszuwachs des Internet als Informationsmedium zu tun, lässt aber auch die Vermutung zu, dass mittlerweile im Internet häufiger über Nanotechnologien berichtet wird. Persönliche Gespräche mit Freunden und Bekannten sind noch für ein knappes Drittel eine weitere wichtige Informationsquelle. Radio-sendungen und Gespräche mit Experten nennt nur noch ein knappes Fünftel.

Abb. 26: Bedeutung von Informationsquellen

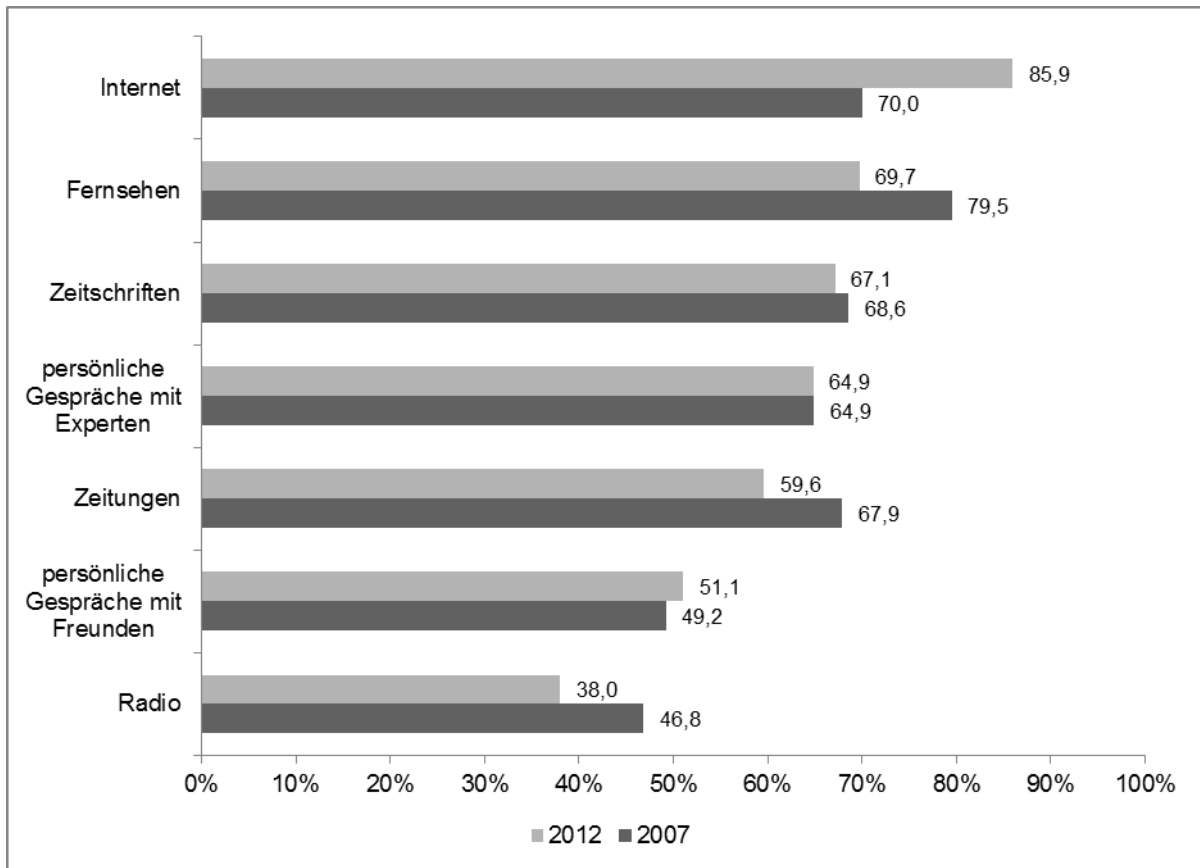
„In welchen der folgenden Medien haben Sie schon einmal etwas über das Thema Nanotechnologie gehört, gelesen oder gesehen?“ (n=1.000)



Wird nach den präferierten **Informationskanälen** gefragt („Wo bzw. wie würden Sie sich über das Thema Nanotechnologie informieren?“), so rangiert heute das Internet deutlich an erster Stelle. Für die aktive Informationssuche an Bedeutung verloren haben hingegen Fernsehen und Radio sowie Zeitungen (vgl. Abb. 27).

Abb. 27: Bevorzugte Informationsquellen

„In welchen der folgenden Medien würden Sie sich über das Thema Nanotechnologie informieren?“ (n=1.000)

**4.2.9 Vertrauen in Institutionen**

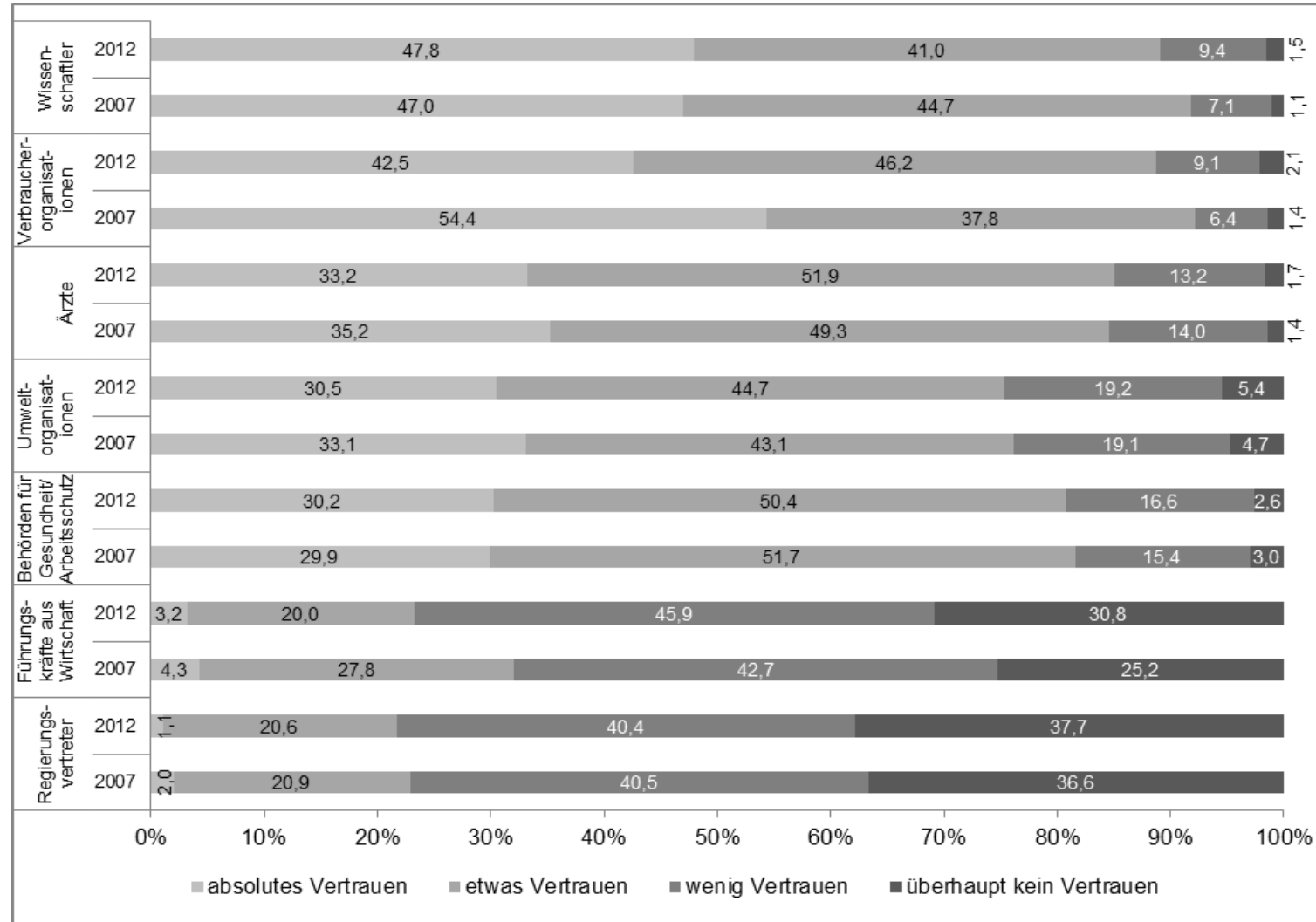
Als Informationsquellen zum Thema Nanotechnologien genießen Wissenschaftler, Ärzte, Gesundheits- und Arbeitsschutzbehörden sowie Umweltorganisationen das größte Vertrauen. Letzteren beiden vertrauen Frauen häufiger als Männer.⁴⁶ Mit etwas Abstand folgen Verbraucherorganisationen und mit noch mehr Abstand Führungskräfte aus der Wirtschaft und Regierungsvertreter. Letzteren bringt nur ein gutes Fünftel der Bevölkerung absolutes bzw. etwas Vertrauen entgegen.⁴⁷

⁴⁶ Bei Gesundheits- und Arbeitsschutzbehörden liegen die Werte für „absolutes“ und „etwas“ Vertrauen bei 84,0 % (Frauen) und 77,4 % (Männer) und bei Umweltorganisationen bei 82,1 % und 68,6 %.

⁴⁷ An der Rangfolge der Institutionen bzw. Personen hat sich zwischen den beiden Erhebungen nichts geändert. Die Unterschiede zwischen den Ergebnissen von 2007 und 2012 sind statistisch nicht signifikant.

Abb. 28: Vertrauen in Institutionen

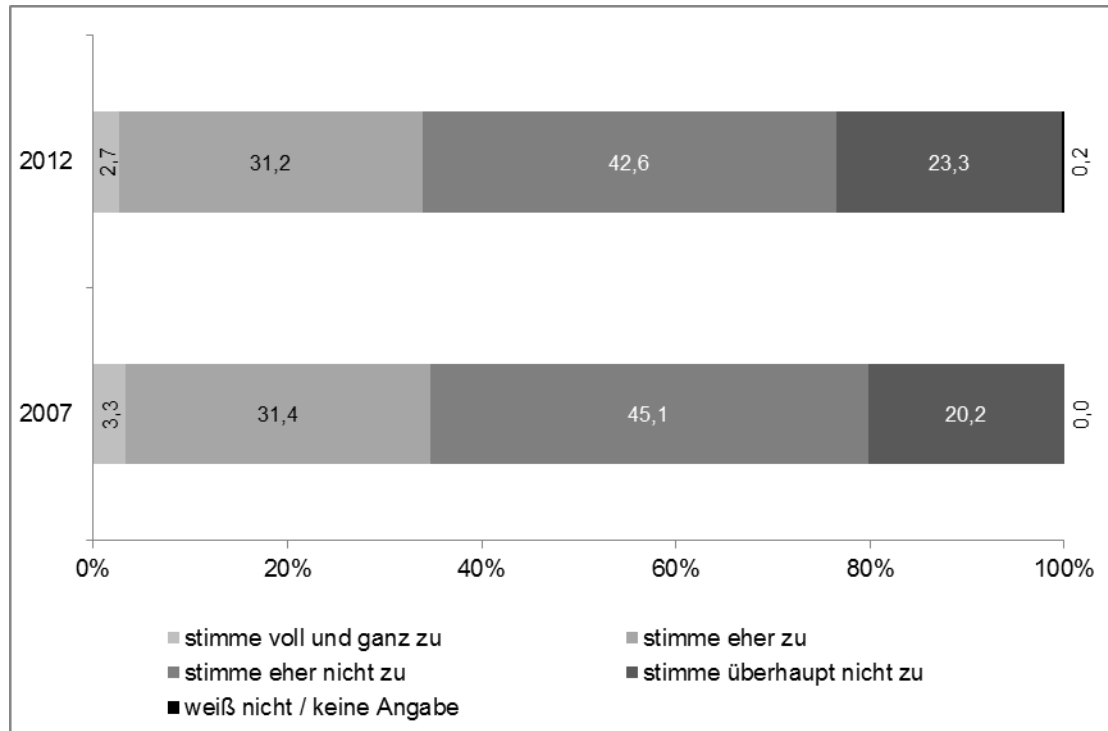
„Wie viel Vertrauen würden Sie den folgenden Personen oder Institutionen entgegenbringen, wenn diese über Nanotechnologie informieren?“ (n=1.000)



Zu diesem Befund passt, dass der Aussage „Man kann darauf vertrauen, dass die Regierung die Öffentlichkeit vor Umweltrisiken und technischen Risiken schützt“ nur ein Drittel der Bevölkerung „voll und ganz“ bzw. „eher“ zustimmt (vgl. Abb. 29). Allerdings zeigen sich hier in der aktuellen Umfrage große (signifikante) Unterschiede je nach Geschlecht: Während 40,5 % der Männer dieser Aussage zustimmen, tun dies nur 27,1 % der Frauen.

Abb. 29: Vertrauen in Regierung

„In welchem Maß stimmen Sie der folgenden Aussage zu: Man kann darauf vertrauen, dass die Regierung die Öffentlichkeit vor Umweltrisiken und technischen Risiken schützt?“ (n=1.000)

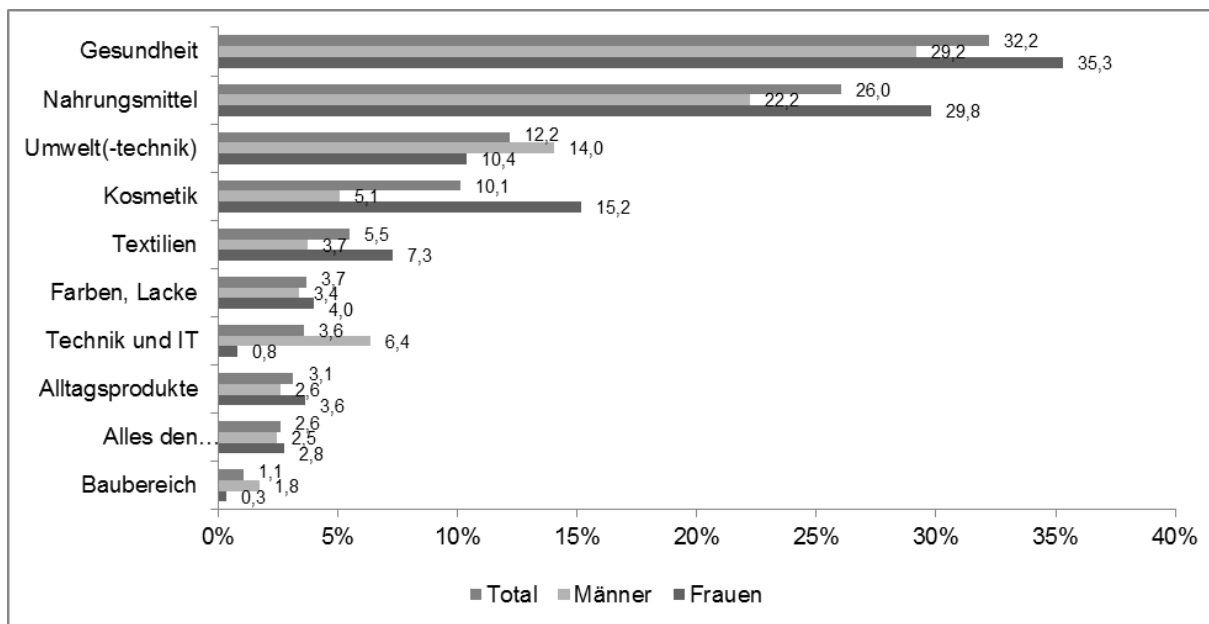


4.2.10 Informations- und Handlungsbedarf

Verbraucher wünschen sich konkrete Informationen über Anwendungen von Nanotechnologie und Nanomaterialien (vgl. Abb. 30). Dabei interessieren sich Frauen in erster Linie für Anwendungen im Bereich Gesundheit, Nahrungsmittel, Kosmetik und Textilien. Bei Männern stehen neben den Themen Gesundheit und Nahrungsmittel, Anwendungen in den Bereichen Umwelt(-technik), Wasser, Energie sowie (Informations-)Technik an erster Stelle.

Abb. 30: Anwendungsbezogene Informationswünsche

„Zu welchen Themenbereichen wünschen Sie sich mehr Informationen über Nanotechnologie?“ (n=1.000)⁴⁸

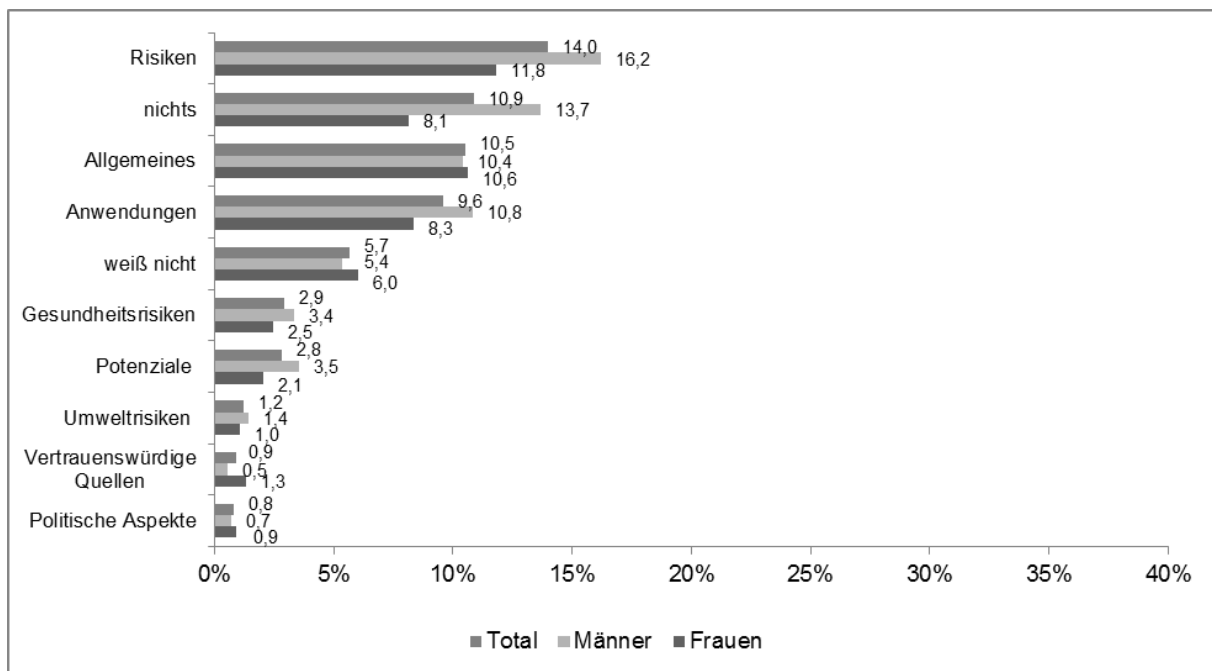


Im Vergleich zu Informationen über konkrete Anwendungen, die teilweise von bis zu einem knappen Drittel der Befragten gewünscht werden (Gesundheit 32,2 %), sind allgemeine Informationen zu Nanotechnologien weniger gefragt. Sie werden nur noch von maximal jedem Fünften genannt (21,6 %). Bei allgemeinen Informationen steht die Aufklärung über Risiken im Vordergrund (vgl. Abb. 31). Bei dieser Frage zeigt sich auch, dass nur wenige Befragte (10,9 %) gar keine Informationswünsche haben. Bei Männern ist dieser Anteil höher ausgeprägt (13,7 %) als bei Frauen (8,1 %).

⁴⁸ Die vollständigen Antwortkategorien lauten: „Bereich Gesundheit (Medikamente, Medizintechnik)“; „Nahrungsmittel“; Umwelt(-technik), Wasser und Energie“; „Kosmetik“; Textilien“; „Farben, Lacke, Oberflächen“; „Technik und IT (Computer, Handys, Chips)“; „Haushaltsanwendungen, Verbraucherprodukte, Alltagsprodukte“; „Informationen zu allem was den Körper betrifft“; „Baubereich“.

Abb. 31: Allgemeine Informationswünsche

„Zu welchen Themenbereichen wünschen Sie sich mehr Informationen über Nanotechnologie?“ (n=1.000)⁴⁹

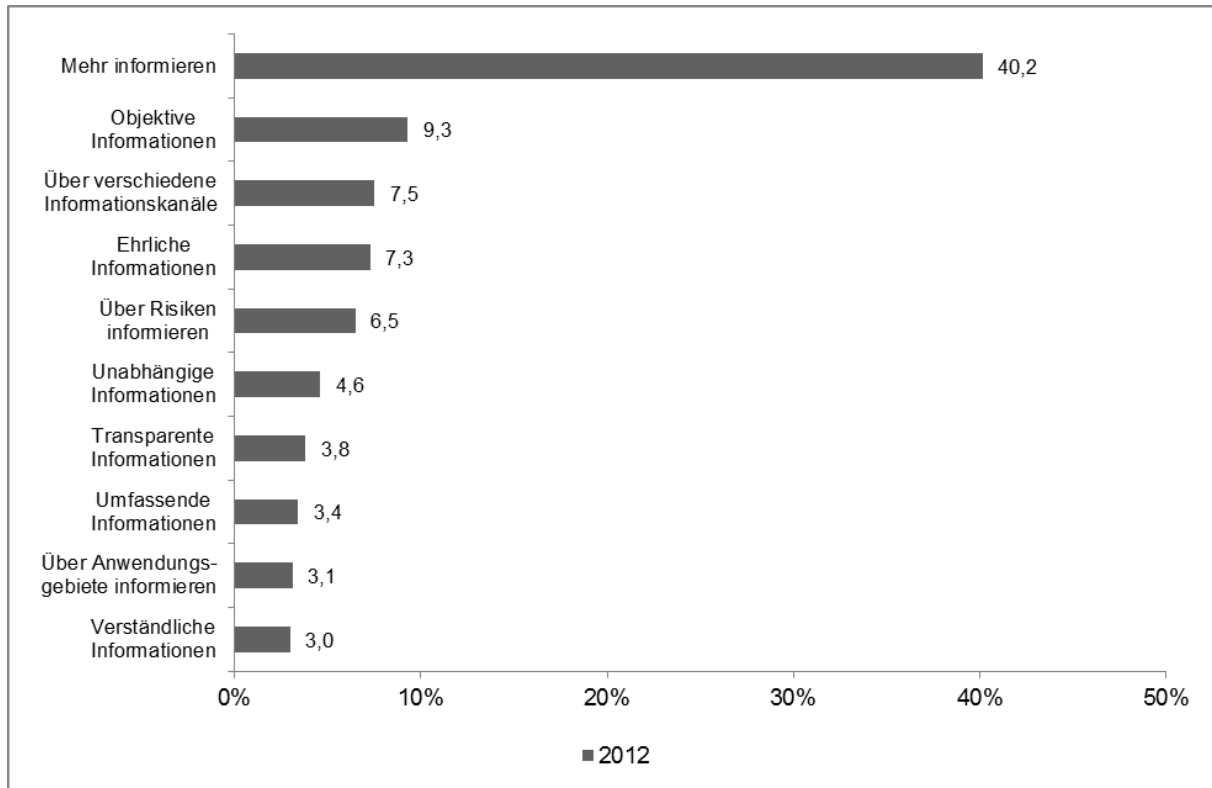


Dem folgenden Bild entsprechend ist die mit Abstand wichtigste Erwartung an staatliche Stellen, dass sie intensiver über Nanotechnologien informieren und aufklären (vgl. Abb. 32).

⁴⁹ Die vollständigen Antwortkategorien lauten: „Risiken (allgemein/Langzeit)“, „zu keinem Themenbereich/nichts“, „allgemeine Informationen zu Nanotechnologie/zu allem“, „Informationen über Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzorte“, „weiß nicht/keine Angabe“, „Risiken für die Gesundheit“, „Informationen über Potenziale und künftige Einsatzmöglichkeiten“, „Risiken für die Umwelt“, „Zuverlässige, vertrauenswürdige Quellen“, „Politische Aspekte (z.B. Kontrolle, Kennzeichnung)“.

Abb. 32: Erwartungen an staatliche Stellen – Information

„Was sollten Ihrer Ansicht nach staatliche Stellen (z. B. die Regierung oder Behörden) in Bezug auf Nanotechnologie tun?“ (n=1.000)⁵⁰

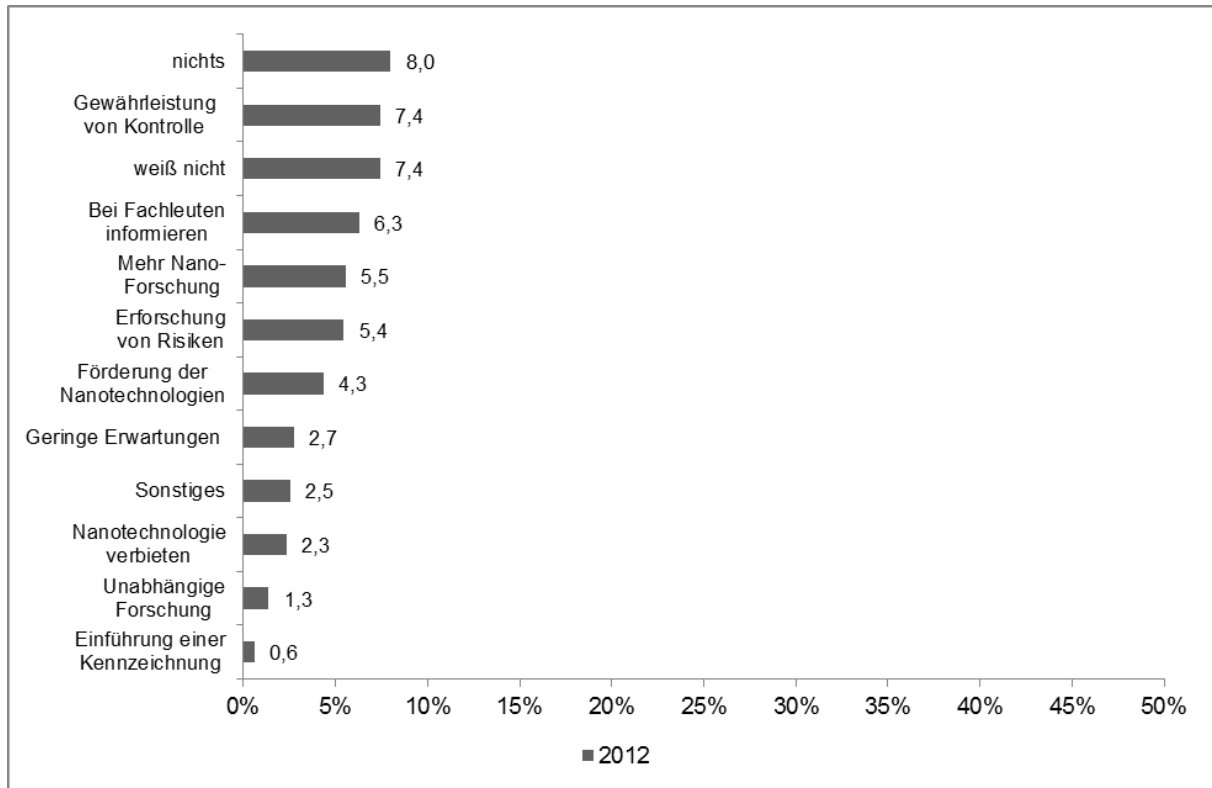


Gefordert wird eine ausgewogene, objektive, ehrliche, unabhängige und verständliche Informationspolitik. Kontrolle und Sicherheit oder die Einführung einer Kennzeichnungspflicht sind demgegenüber als staatliche Aufgaben weit weniger bzw. gar nicht präsent (vgl. Abb. 33).

⁵⁰ Die vollständigen Antwortkategorien lauten: „Mehr Informationen//aufklären“, „Ausgewogene//objektive Informationen“, „Über verschiedene Informationskanäle (Medien, Internet) informieren“, „Ehrliche Informationen“, „Über Risiken informieren“, „Unabhängige Informationen“, „Transparente Informationen“, „Umfassende Informationen“, „Über Anwendungsgebiete informieren“, „Verständliche Informationen“.

Abb. 33: Erwartungen an staatliche Stellen – Kontrolle und Förderung

„Was sollten Ihrer Ansicht nach staatliche Stellen (z. B. die Regierung oder Behörden) in Bezug auf Nanotechnologie tun?“ (n=1.000)⁵¹



4.3 Ergebnisse aus der Zusatzstichprobe: Auswertung nach Deutungsrahmen

Wie oben erwähnt, wurden einer zusätzlichen Stichprobe (n=200) dieselben Fragen gestellt wie der Hauptstichprobe. Allerdings erhielt diese Gruppe zu Beginn der Befragung neben der Kurzbeschreibung zu Nanotechnologien eine etwas ausführlichere, nicht anwendungsspezifische Darstellung der Chancen und Risiken.⁵²

Mit solchen oder ähnlichen Deutungsrahmen (Frames) haben auch andere empirische Studien gearbeitet (vgl. Kapitel 3.4.4). Dabei hat sich gezeigt, dass ein zweiseitiges Framing, also eines, das sowohl Chancen als auch Risiken thematisiert, zu einer etwas kritischeren Einstellung gegenüber Nanotechnologien führt als eine neutrale Darstellung, die diese Aspekte unerwähnt lässt (z. B. Cobb 2005, Vandermoere et al. 2009a).

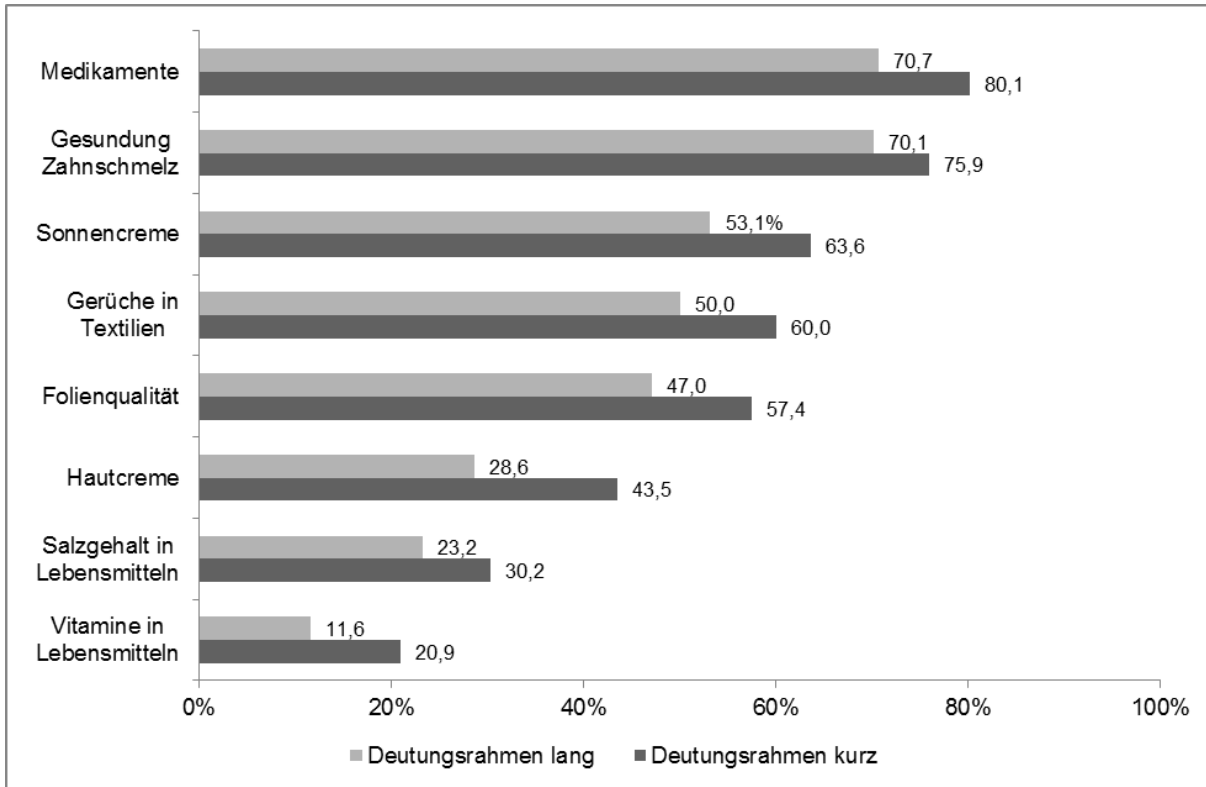
Dieser Zusammenhang bestätigt sich in der vorliegenden Umfrage. Die Befürwortung verschiedener Nano-Anwendungen fällt signifikant geringer aus, wenn die Befragten umfangreichere Informationen zu den Chancen und Risiken von Nanotechnologien erhalten (vgl. Abb. 34).

⁵¹ Die vollständigen Antwortkategorien lauten: „nichts“, „Gewährleistung von Kontrolle und Sicherheit“, „weiß nicht//keine Angabe“, „Staatliche Stellen sollen sich bei Fachleuten (auch bei kritischen) informieren“, „Mehr Nano-Forschung“, „Erforschung von Risiken“, „Die Nanotechnologie fördern (Weiterentwicklung, Investitionen)“, „Geringe Erwartungen an staatliche Stellen//andere Akteure sollen informieren“, „Sonstiges“, „Nanotechnologie beschränken/verbieten“, „Unabhängige Forschung“, „Einführung einer Kennzeichnung“.

⁵² Siehe Fragebogen im Anhang 9.2.1.

Abb. 34: Befürwortung von Nano-Anwendungen in Abhängigkeit vom Deutungsrahmen

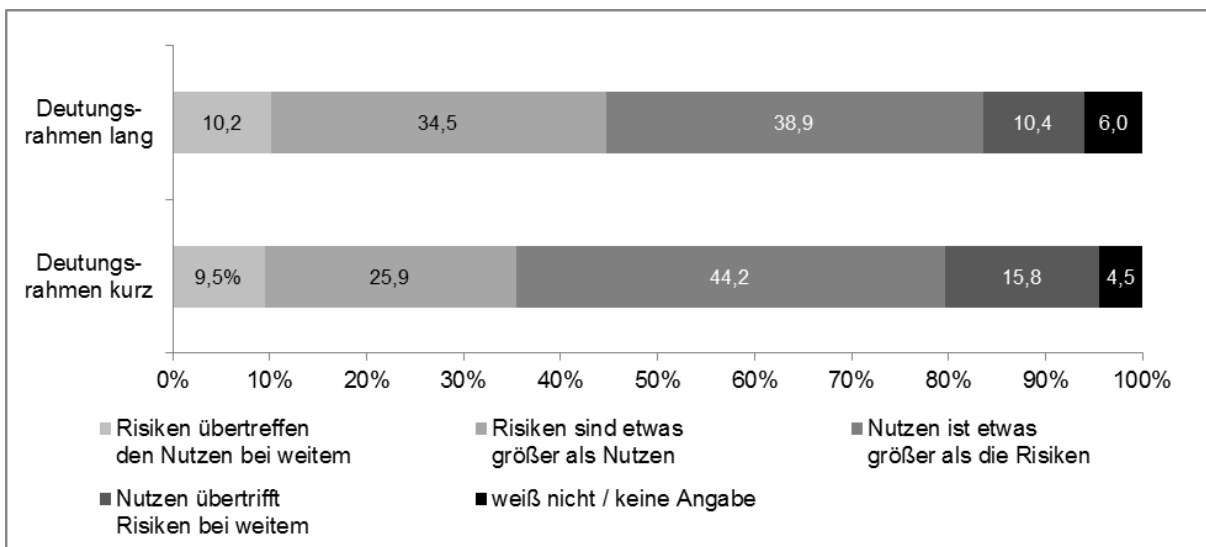
„Welche der folgenden Anwendungsgebiete für Nanomaterialien befürworten Sie oder lehnen Sie ab?“ (Es handelt sich hierbei um dieselbe Frage wie in Abb. 16, wobei die zwei Antwortkategorien „voll und ganz befürworten“ und „eher befürworten“ zusammengefasst wurden.)



Die Anwendungen heißen vollständig: „Medikamente, die ihren Wirkstoff konzentriert am gewünschten Zielort freisetzen“, „Gesundung von angegriffenem Zahnschmelz“, „Erhöhung der Wirksamkeit von Sonnenschutzcremes“, „Verhinderung der Entstehung von unangenehmen Gerüchen in Textilien“, „Verbesserung von Folienqualität zur Erhöhung der Haltbarkeit von Lebensmitteln“, „Wirkstoffe von Hautcreme, die tiefere Hautschichten erreichen“, „Reduzierung des Salzgehalts von Lebensmitteln bei gleichem Geschmack“, „Anreicherung von Lebensmitteln mit Vitaminen und anderen Nährstoffen“.

Abb. 35: Risiko-Nutzen-Verhältnis in Abhängigkeit vom Deutungsrahmen

„Wie schätzen Sie das Verhältnis von Risiko zu Nutzen der Nanotechnologien ein?“ (n=200)



Etwas abgeschwächt gilt dieser Befund auch für die Wahrnehmung des Risiko-Nutzen-Verhältnisses. Erhalten die Befragten nicht nur neutrale Informationen, sondern auch Informationen über Chancen und Risiken der Technologie, wird sie auf der allgemeinen Ebene kritischer eingeschätzt (vgl. Abb. 35).

Mit Blick auf die Anwendungsebene von Nanotechnologien und Nanomaterialien führen mehr Informationen dazu, dass das Verhältnis von Risiko zu Nutzen für bestimmte, aber nicht alle Anwendungen ebenfalls kritischer gesehen wird: Bezüglich der Anwendung in Sonnencremes steigt der Anteil derer, die angeben, dass das Risiko den Nutzen „deutlich“ bzw. „eher“ übersteigen wird, signifikant von 47,6 % auf 60,3 % und für Hautcremes von 61,2 % auf 75,7 %.

Auf Ebene der Einstellungen ist der Effekt unterschiedlicher Deutungsrahmen kaum mehr spürbar. Ein signifikanter Unterschied wurde nur bei einem Einstellungs-Statement festgestellt: Die Zustimmung („voll und ganz“ bzw. „eher“) zur Aussage „Es beunruhigt mich, dass Nanomaterialien Umwelt und Natur schädigen können“ steigt geringfügig von 64,7 % auf 71,6 %.

Als Fazit kann für ein zweiseitiges Framing festgehalten werden:

- Ein zweiseitiges Framing hat signifikante Auswirkungen auf die Wahrnehmung unterschiedlicher Anwendungsbereiche. Es führt tendenziell zu einer geringeren Akzeptanz von Nano-Anwendungen.
- Auf die Einschätzung des allgemeinen Risiko-Nutzen-Verhältnisses insgesamt hat es dieselbe Skepsis erhöhende Wirkung. Bezüglich des anwendungsbezogenen Risiko-Nutzen-Verhältnis fällt dieser Effekt schon schwächer aus und auf Einstellungsebene hat ein solcher Deutungsrahmen nur einen geringen bzw. fast gar keinen Einfluss.

Dieser Befund belegt die Feststellung von Cobb (2005), dass ausgewogene Informationen, die gleichermaßen Chancen und Risiken darstellen, nur geringe Auswirkungen auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien haben. Die vorliegenden Daten zeigen darüber hinaus, dass die Wirkung umso geringer ist, je gefestigter die Meinung der Befragten ist. Dies gilt für die verschiedenen Anwendungsbereiche von Nanotechnologien, die für die meisten Befragten neue Sachverhalte darstellen, weniger als für die Einstellungen zu dieser neuen Technologie.

4.4 Zusammenfassung deskriptiven Auswertung der Haupt- und Nebenchproben

Die im Jahre 2012 durchgeführte Repräsentativbefragung bestand aus einer Hauptstichprobe (n=1.000) und einer Zusatzstichprobe (n=200). Letztere erhielt eine etwas ausführlichere Beschreibung von Nanotechnologien, um mögliche Effekte unterschiedlicher Deutungsrahmen auf die Wahrnehmung von Nanotechnologien untersuchen zu können.

In der Hauptstichprobe zeigt sich, dass über 71 % der Bevölkerung – und damit fast zehn Prozentpunkte mehr als im Jahre 2007 – davon ausgeht, dass der **Stellenwert** der Nanotechnologien zunehmen wird.

Ein Großteil der Befragten hat allerdings nach wie vor von Nanotechnologien nichts gehört. Die Antworten auf die offene Frage „Was haben Sie über Nanotechnologie bzw. Nanomaterialien gehört oder gelesen?“ zeigen, dass der Anteil der Unwissenden gestiegen ist, und zwar von 32,7 % in 2007 auf 40,9 % im Jahr 2012. Nimmt man die Personen hinzu, die „etwas darüber gehört haben, aber keine weiteren Angaben machen können“ (15,1 % in 2007 und 4,7 % in 2012), relativiert sich dieser Anstieg jedoch wieder (47,8 % nichts bzw. wenig

Wissende in 2007 zu 45,6 % in 2012). Eine eindeutige Trendaussage bezüglich der **Bekanntheit** ist daher nicht möglich.

Wird den Befragten eine kurze Erläuterung von Nanotechnologien vorgetragen, so steigt der **Bekanntheitsgrad** etwas. Der Anteil der Unwissenden liegt dann nur noch bei 18,5 %. Dieser gestützte Wissensstand hat sich zwischen den Jahren 2007 und 2012 nur wenig verändert.

Das **Verhältnis von Risiko und Nutzen** von Nanotechnologien wird im Jahr 2012 etwas kritischer gesehen als fünf Jahre zuvor: Im Jahr 2012 schätzen 35,4 % die Risiken größer als den Nutzen ein. Im Jahr 2007 waren das noch 33,0 %. Die Mehrheit (60,0 % in 2012 und 66,0 % in 2007) ist diesbezüglich eher positiv eingestellt.

Zudem zeigt sich, dass die **Akzeptanz** von Nanotechnologien vom jeweiligen Anwendungsbereich abhängig ist. Bei medizinischen und umweltbezogenen Anwendungen fällt sie hoch aus. Die Anwendung von Nanotechnologien und Nanomaterialien in Produkten außerhalb des menschlichen Körpers (z.B. Farbe, Textilien) wird hingegen nicht ganz so positiv bewertet; sie wird aber immer noch von (über) 60 % der Bevölkerung voll und ganz bzw. eher befürwortet. Die Anwendung von Nanotechnologien und Nanomaterialien in Lebensmitteln und Kosmetika wird schließlich eher kritisch gesehen. Ausnahmen bilden der Einsatz in Sonnencremes zur Erhöhung ihrer Wirksamkeit sowie die Verwendung in Lebensmittelverpackungen, wenn damit die Haltbarkeit des Lebensmittels erhöht werden kann.

Ähnliche Zusammenhänge gelten für die Bereitschaft, Nano-Produkte zu kaufen. Für Produkte im Bereich Oberflächenversiegelung und -pflege sowie Kleidung ist die **Kaufbereitschaft** vergleichsweise hoch, für Nano-Kosmetika und Nano-Lebensmittel eher niedrig.

Das **Gefühl** gegenüber dem Thema Nanotechnologie ist zwar mehrheitlich gut (62,4 %) bis sehr gut (4,8 %). Es ist aber im Vergleich zu 2007 signifikant schlechter geworden.

Gemessen an zwei Einstellungs-Items, die sowohl 2007 und 2012 abgefragt wurden („Die Nanotechnologie wird uns phantastische Möglichkeiten der technischen Entwicklung eröffnen“, „Es wird einem angst und bange, wenn man bedenkt, wie viele Nano-Produkte es schon geben soll“), schwächt sich die positive **Einstellung** zu Nanotechnologien etwas ab. Dass von Nano-Produkten allerdings auch eine Faszination ausgehen kann, zeigt die hohe Zustimmung zu den beiden Aussagen „Wenn die Nanotechnologie Alltagsprodukte besser macht, dann nutze ich sie gerne“ und „Ich verspreche mir von der Nanotechnologie, dass sie hilft, die Umwelt zu schützen und Umweltschäden zu beheben“. Daher werden mit dem Aufkommen der Nanotechnologie auch vielfältige Chancen verbunden. Nanotechnologien werden als wichtiger Beitrag zur Stärkung des Wirtschaftsstandortes Deutschland im globalen Wettbewerb betrachtet (74,5 % stimmen voll und ganz bzw. eher zu) und als Instrument, das Krankheiten erkennen und heilen hilft (73,7 %). Es wird davon ausgegangen, dass mit dieser Basistechnologie die technische Entwicklung beträchtlich vorangebracht werden kann (71,6 %) und dass Nanotechnologien der Gesellschaft nutzen (63,4 %). Etwas mehr als die Hälfte der Befragten befürwortet daher ein finanzielles Engagement des Staates zur Förderung der Technologie. Allerdings zeigt sich auch auf Einstellungsebene eine gewisse Skepsis: Etwa zwei Drittel der Bevölkerung stimmen Statements zu, die gesundheitliche und ökologische Risiken von Nanotechnologien thematisieren.

Die Verbraucher fühlen sich über Nanotechnologien mehrheitlich und nach wie vor im Vergleich zu anderen modernen Technologien schlechter informiert. Die Unterschiede hinsichtlich der **gefühlten Informiertheit** zwischen den beiden Befragungszeitpunkten sind nicht signifikant. Als wichtigste **Informationsquellen** gelten heute wie auch schon vor fünf Jahren das Fernsehen sowie Zeitschriften und Zeitungen. An vierter Stelle rangiert das Internet als Informationsquelle, das im Vergleich zu 2007 deutlich an Bedeutung gewonnen hat. Wird

nach den präferierten **Informationskanälen** gefragt, so rangiert heute das Internet sogar deutlich an erster Stelle.

Als Informationsquellen zum Thema Nanotechnologien genießen Wissenschaftler, Ärzte, Gesundheits- und Arbeitsschutzbehörden sowie Umweltorganisationen das größte **Vertrauen**. Mit etwas Abstand folgen Verbraucherorganisationen und mit noch mehr Abstand Führungskräfte aus der Wirtschaft und Regierungsvertreter. Letzteren bringt nur ein gutes Fünftel der Bevölkerung absolutes bzw. etwas Vertrauen entgegen.

Verbraucher wünschen sich konkrete **Informationen** über Anwendungen von Nanotechnologie und Nanomaterialien. Allgemeine Informationen zu Nanotechnologien sind deutlich weniger gefragt. Bei ihnen steht die Aufklärung über Risiken im Vordergrund. Die mit Abstand wichtigste Erwartung an **staatliche Stellen** ist daher auch, dass sie intensiver über Nanotechnologien informieren und aufklären. Gefordert wird eine ausgewogene, objektive, ehrliche, unabhängige und verständliche Informationspolitik. Kontrolle und Sicherheit oder die Einführung einer Kennzeichnungspflicht sind demgegenüber als staatliche Aufgaben weit weniger bzw. gar nicht in der Bevölkerung präsent.

Bei diesen Befunden zeigen sich zahlreiche signifikante Unterschiede bei den Variablen **Geschlecht** und **Alter**:

- Frauen sind insgesamt skeptischer gegenüber Nanotechnologien als Männer, d.h.,
 - Männer befürworten Nano-Anwendungen eher als Frauen.
 - Männer schätzen das Risiko-Nutzen-Verhältnis im Allgemeinen und bezogen auf bestimmte Anwendungen positiver ein als Frauen.
 - Männer haben ein deutlich besseres Gefühl gegenüber Nanotechnologien als Frauen.
 - Wenn es um Informationen über Nanotechnologien geht, haben Männer mehr Vertrauen in die Regierung als Frauen. Frauen haben mehr Vertrauen in Umweltorganisationen sowie auch in Gesundheits- und Arbeitsschutzbehörden als Männer.
 - Männer sind gegenüber Nanotechnologien teils deutlich positiver eingestellt als Frauen.
- Jüngere sind insgesamt aufgeschlossener gegenüber Nanotechnologien als Ältere, d.h.,
 - Jüngere befürworten Nano-Anwendungen eher als Ältere. Die Kohorte der 16- bis 30-Jährigen ist teils weit überdurchschnittlich aufgeschlossen.
 - Jüngere schätzen das Risiko-Nutzen-Verhältnis im Allgemeinen und bezogen auf bestimmte Anwendungen (etwas) positiver ein als Ältere.
 - Jüngere sind gegenüber Nanotechnologien teils deutlich positiver eingestellt als Ältere.

Wenige bis kaum signifikante Unterschiede existieren hingegen bei den Variablen Bildung, Haushaltsgröße, Einkommen und Migrationshintergrund.

Hinsichtlich der Wirkung unterschiedlicher **Deutungsrahmen (Framing)** liefert der Vergleich der Haupt- mit der Zusatzstichprobe folgendes Ergebnis:

- Ein zweiseitiges Framing (Risiken und Nutzen) hat signifikante Auswirkungen auf die Wahrnehmung unterschiedlicher Anwendungsbereiche. Es führt tendenziell zu einer geringeren Akzeptanz von Nano-Anwendungen.
- Auf die Einschätzung des Risiko-Nutzen-Verhältnisses insgesamt hat es dieselbe Skepsis erhöhende Wirkung. Bezüglich des anwendungsbezogenen Risiko-Nutzen-Verhältnisses fällt dieser Effekt schon schwächer aus und auf Einstellungsebene hat solch ein Deutungsrahmen nur einen geringen bzw. fast gar keinen Einfluss.

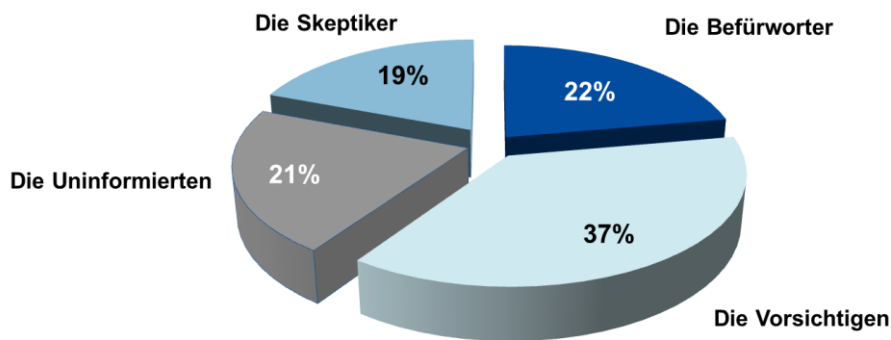
4.5 Nano-Typen und soziale Milieus

Wie in Abschnitt 4.1.2.4 erwähnt, war ein Ziel der Datenanalyse die Ermittlung von Typen, die Nanotechnologien unterschiedlich wahrnehmen. Diese „Nano-Typen“ dienen der Identifikation von möglichen Zielgruppen für die Risikokommunikation.

Mit clusteranalytischen Methoden (Two-Step-Methode, SPSS) wurden vier Typen gebildet. Die „aktiven Variablen“, die zur Typenbildung eingesetzt wurden, sind: die Einstellungen zu Nanotechnologien, die Akzeptanz von Anwendungen sowie weitere Merkmale (u.a. gestütztes Wissen, Affekt, Einschätzung des allgemeinen Risiko-Nutzen-Verhältnisses).

Vier Nano-Typen können unterschieden werden: die Befürworter (22 %), die Skeptiker (19 %), die Vorsichtigen (37 %) und die Uninformierten (21 %) (vgl. Abb. 36).

Abb. 36: Verteilung der Nano-Typen in der Hauptstichprobe (n=1.000)



4.5.1 Unterschiede im Hinblick auf Nanotechnologien

Die Befürworter geben deutlich häufiger als der Bevölkerungsdurchschnitt an, dass sie bereits „etwas“ über Nanotechnologien gehört haben (vgl. Tab. 23). Die Uninformierten liegen naturgemäß hier deutlich unter dem Bevölkerungsschnitt. Fast vier Fünftel dieses Typus gibt an, überhaupt nichts über Nanotechnologien gehört zu haben. Neben den Befürwortern zeigen sich auch die Vorsichtigen überdurchschnittlich wissend.

Die Bereitschaft aus den Bereichen Oberflächenversiegelung und -pflege, Kleidung, Kosmetik oder Lebensmittel Produkte zu kaufen, die Nanomaterialien enthalten, liegt bei den Befürwortern teils sehr deutlich über dem Durchschnitt. Die Skeptiker sind diesbezüglich am zurückhaltendsten.

Die Befürworter zeichnen sich ferner dadurch aus, dass ihr Gefühl gegenüber dem Thema Nanotechnologien deutlich häufiger als im Bevölkerungsmittel gut bis sehr gut ist. Der Typus der Vorsichtigen äußert sich in ähnlich positiver Weise. Für die Skeptiker gilt hingegen das Gegenteil: Sie haben fast alle ein schlechtes bis sehr schlechtes Gefühl, wenn es um Nanotechnologien geht.

Tab. 23: Unterschiede der Nano-Typen hinsichtlich Nanotechnologien (n=1.000)

		Gesamtstichprobe	Die Befürworter	Die Vorsichtigen	Die Skeptiker	Die Uninformierten
Wissen	Überhaupt nichts	19 %	0 %	0 %	9 %	79 %
	Etwas	72 %	90 %	85 %	83 %	21 %
	Eine Menge	9 %	10 %	15 %	8 %	0 %
Kaufbereitschaft	Oberflächenversiegelung und -pflege	76 %	93 %	86 %	49 %	68 %
	Kleidung	63 %	87 %	69 %	23 %	63 %
	Kosmetik	35 %	61 %	35 %	6 %	32 %
	Lebensmittel	17 %	36 %	11 %	1 %	23 %
Affekt	Sehr gutes/gutes Gefühl	70 %	99 %	94 %	10 %	51 %
	Sehr schlechtes/schlechtes Gefühl	30 %	1 %	6 %	90 %	49 %

4.5.2 Soziodemografische Merkmale

Die vier Typen unterscheiden sich auch hinsichtlich ihrer soziodemografischen Merkmale (vgl. Tab. 24). Die Befürworter sind eher männlich und jung. Die Skeptiker sind hingegen eher weiblich und alt. Auch bei den Uninformierten findet sich ein überdurchschnittlicher Anteil von Frauen.

Tab. 24: Unterschiede der Nano-Typen hinsichtlich soziodemografischer Variablen

		Gesamtstichprobe	Die Befürworter	Die Vorsichtigen	Die Skeptiker	Die Uninformierten
Gender	Männer	51 %	68 %	56 %	35 %	37 %
	Frauen	49 %	32 %	44 %	65 %	63 %
Alter	16–30 J.	28 %	45 %	24 %	15 %	32 %
	31–45 J.	33 %	25 %	37 %	34 %	33 %
	46–60 J.	39 %	30 %	39 %	51 %	36 %

4.5.3 Milieuzugehörigkeit

Die vier Nano-Typen wurden auch hinsichtlich ihrer Milieuzugehörigkeit analysiert (vgl. Tab. 25). Dabei zeigt sich zunächst, dass die Typen quer zu den sozialen Milieus liegen, also jeder Typus in jedem Milieu vertreten ist. Die Verteilung der Typen auf die sozialen Milieus unterscheidet sich jedoch von der Verteilung der Gesamtstichprobe (n=1.000) teils deutlich:

- Die Befürworter sind überdurchschnittlich oft in den jungen Milieus anzutreffen: Sind bei der Gesamtstichprobe 15 % diesem Milieu zuzuordnen, gehören beim Typus der Befürworter 27 % diesem Milieu an. Der Indexwert von 1,75 zeigt an, dass die jungen Milieus bei den Befürwortern um 75 % stärker vertreten sind als bei der Gesamtstichprobe.
- Die Skeptiker finden sich eher in den gehobenen und kreativ/kritischen Milieus und weit unterdurchschnittlich – um 53 % seltener als in der Gesamtstichprobe – in den jungen Milieus.
- Die Uninformierten sind häufiger als im Bevölkerungsdurchschnitt in den jungen Milieus sowie in den einfachen und prekären Milieus anzutreffen.
- Die Vorsichtigen zeigen keine Auffälligkeiten in dieser Hinsicht. Sie entsprechen weitgehend der Milieuverteilung der Gesamtstichprobe, d.h., die Indexwerte liegen fast alle nahe 1.

Tab. 25: Unterschiede der Nano-Typen hinsichtlich der Milieuzugehörigkeit

	Total	Die Befürworter (Index*)	Die Vorsichtigen (Index*)	Die Skeptiker (Index*)	Die Uninformierten (Index*)
Gehobene Milieus	23 %	24 % (1,07)	22 % (0,96)	29 % (1,27)	17 % (0,75)
Bürgerlicher Mainstream	32 %	28 % (0,88)	35 % (1,11)	31 % (0,97)	31 % (0,96)
Einfache/prekäre Milieus	15 %	9 % (0,60)	15 % (0,99)	14 % (0,90)	24 % (1,53)
Junge Milieus	15 %	27 % (1,75)	10 % (0,65)	7 % (0,47)	20 % (1,31)
Kreative/kritische Milieus	15 %	12 % (0,79)	18 % (1,20)	19 % (1,30)	9 % (0,60)
Summe	100 %	100 %	100 %	100 %	101 %

* Indexwert: Erwartungswert = 1,00 (Auftrittshäufigkeit bei „Total“)

Differenziert man in den verschiedenen Milieus weiter nach Geschlecht, so zeigt sich, dass innerhalb desselben Milieus große Unterschiede zwischen Männern und Frauen auftreten können. So finden sich beispielsweise im gehobenen Milieu überdurchschnittlich viele männliche Befürworter, aber auch überdurchschnittlich viele weibliche Skeptikerinnen. Dieser Befund unterstreicht abermals die große Bedeutung, die das Geschlecht hinsichtlich der Wahrnehmung von Nanotechnologien hat.

Tab. 26: Unterschiede der Nano-Typen hinsichtlich von Milieuzugehörigkeit und Geschlecht

		Total	Die Befürworter (Index*)	Die Vorsichtigen (Index*)	Die Skeptiker (Index*)	Die Uninformierten (Index*)
Gehobene Milieus	Männer	12 %	17 % (1,44)	12 % (1,07)	11 % (0,92)	6 % (0,49)
	Frauen	11 %	8 % (0,68)	10 % (0,86)	18 % (1,62)	12 % (1,02)
Bürgerlicher Mainstream	Männer	17 %	19 % (1,13)	21 % (1,27)	12 % (0,72)	11 % (0,64)
	Frauen	15 %	9 % (0,62)	14 % (0,94)	19 % (1,23)	20 % (1,31)
Einfache/ prekäre Milieus	Männer	8 %	6 % (0,86)	10 % (1,33)	4 % (0,56)	7 % (0,97)
	Frauen	8 %	3 % (0,35)	5 % (0,65)	10 % (1,24)	16 % (2,08)
Junge Milieus	Männer	8 %	19 % (2,31)	4 % (0,53)	1 % (0,15)	10 % (1,22)
	Frauen	7 %	8 % (1,09)	5 % (0,78)	6 % (0,85)	10 % (1,42)
Kritische/kreative Milieus	Männer	7 %	8 % (1,12)	8 % (1,23)	7 % (0,99)	3 % (0,49)
	Frauen	8 %	4 % (0,51)	9 % (1,17)	12 % (1,57)	6 % (0,70)
Summe		100 %	101 %	98 %	100 %	101 %

4.5.4 Einfluss unterschiedlicher Deutungsrahmen

Erhalten die Befragten neben der neutralen Kurzbeschreibung zu Nanotechnologien zusätzlich eine Beschreibung möglicher Chancen und Risiken (Deutungsrahmen lang), so sinkt, wie zu erwarten ist, der Anteil der Uninformierten, und zwar um ein Drittel. Der Anteil der Skeptiker nimmt – ebenfalls nicht ganz überraschend – deutlich zu, und zwar um gut die Hälfte. Gleichzeitig sinkt der Anteil der Befürworter um fast ein Drittel.

Tab. 27: Einfluss unterschiedlicher Deutungsrahmen

	Deutungsrahmen kurz (Hauptstichprobe n=1.000)	Deutungsrahmen lang (Zusatzstichprobe n=200)	Differenz
Die Befürworter	22 %	16 %	- 6 %
Die Vorsichtigen	37 %	41 %	+ 4 %
Die Skeptiker	19 %	29 %	+ 10 %
Die Uninformierten	21 %	14 %	- 7 %

Das Framing hat also eine recht deutliche Wirkung auf die Häufigkeitsverteilung der verschiedenen Typen. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass der Deutungsrahmen die wahrgenommene Akzeptanz von Nano-Anwendungen stark beeinflusst (siehe Kapitel 4.3) und diese Variable auch in die Typenbildung eingeflossen ist.

4.6 Zusammenfassung zu Nano-Typen und sozialen Milieus

Auf Grundlage der empirischen Daten lassen sich zudem vier **Nano-Typen** unterscheiden: die Befürworter (22 %), die Skeptiker (19 %), die Vorsichtigen (37 %) und die Uninformierten (21 %). Die Befürworter geben deutlich häufiger als der Bevölkerungsdurchschnitt an, dass sie bereits „etwas“ über Nanotechnologien gehört haben. Die Uninformierten liegen naturgemäß hier deutlich unter dem Bevölkerungsschnitt. Fast vier Fünftel dieses Typus geben an, überhaupt nichts über Nanotechnologien gehört zu haben. Neben den Befürwortern zeigen sich auch die Vorsichtigen überdurchschnittlich wissend. Die Befürworter sind eher männlich und jung. Die Skeptiker sind hingegen eher weiblich und alt. Auch bei den Uninformierten findet sich ein überdurchschnittlicher Anteil von Frauen.

Die **Nano-Typen** verteilen sich zudem teils unterschiedlich auf die verschiedenen sozialen **Milieus**: Die Befürworter sind überdurchschnittlich oft in den jungen Milieus anzutreffen. Die Skeptiker finden sich eher in den gehobenen und kreativ/kritischen Milieus und weit unterdurchschnittlich in den jungen Milieus. Die Uninformierten sind häufiger als im Bevölkerungsdurchschnitt in den jungen Milieus sowie in den einfachen und prekären Milieus anzutreffen. Die Vorsichtigen hingegen zeigen keine Auffälligkeiten in dieser Hinsicht. Sie entsprechen weitgehend der Milieuverteilung der Gesamtstichprobe.

Differenziert man in den verschiedenen **Milieus** weiter nach **Geschlecht**, so zeigt sich, dass innerhalb desselben Milieus große Unterschiede zwischen Männern und Frauen auftreten können. So finden sich beispielsweise im gehobenen Milieu überdurchschnittlich viele männliche Befürworter, aber auch überdurchschnittlich viele weibliche Skeptikerinnen. Dieser Befund unterstreicht abermals die große Bedeutung, die das Geschlecht hinsichtlich der Wahrnehmung von Nanotechnologien hat.

5 Risikokommunikationskonzepte

5.1 Einführung

5.1.1 Hintergrund und Zielsetzung

Die Bekanntheit von Nanotechnologien in der Bevölkerung hat sich in den letzten Jahren kaum verändert. Dies zeigt der Vergleich der deutschlandweiten Repräsentativbefragungen zur Risikowahrnehmung von Nanotechnologie in der Bevölkerung von 2007 und 2012 (vgl. Kapitel 0). Auf die offene Frage nach Nanotechnologien geben in der Umfrage 2012 etwa 40 % der Befragten an, noch nichts über Nanotechnologien bzw. Nanomaterialien gehört zu haben (vgl. Kapitel 4.2.2). Gleichwohl konnten sich diejenigen Befragten, die über Kenntnisse verfügen, differenzierter zu einzelnen Themen- und Anwendungsbereichen äußern. Das Risiko-Nutzen-Verhältnis von Nanotechnologien wird tendenziell kritischer als fünf Jahre zuvor eingeschätzt und das Gefühl gegenüber Nanotechnologien ist schlechter geworden. Auch die gefühlte Informiertheit schneidet im Vergleich zu anderen innovativen Technologien weiterhin schlecht ab. Demzufolge besteht aus Sicht der Verbraucher ein Informationsdefizit zum Thema Nanotechnologien.

Vor diesem Hintergrund besteht die **Aufgabe** im Arbeitspaket 6 (AP 6) darin, zwei alternative Konzepte zur zielgruppengerechten Risikokommunikation bezüglich Nanotechnologien in verbrauchernahen Bereichen zu entwickeln. Sie sollen evidenzbasierte Handlungsempfehlungen für Entscheidungsträger und Multiplikatoren darstellen und als Grundlage für künftige Kommunikationsstrategien des BfR dienen.

5.1.2 Vorgehensweise

Die Entwicklung von zwei alternativen Risikokommunikationskonzepten erfolgte zweistufig und berücksichtigt neben den Vorarbeiten aus dem Forschungsprojekt die Erkenntnisse aus zwei Gruppendiskussionen mit Verbrauchern.

Zunächst wurde basierend auf den Ergebnissen des internationalen Studienvergleichs (AP2) und den Erkenntnissen aus der Repräsentativbefragung von Verbrauchern (AP3–5) sowie einer Recherche zu nationalen und internationalen Beispielen für nanobezogene Risikokommunikation der konzeptionelle Rahmen der Risikokommunikationskonzepte entwickelt. Die Konzeptvorschläge umfassen die folgenden Elemente einer Kommunikationsstrategie (dazu ausführlicher in Kapitel 5.2.2):

- Ausgangssituation
- Positionierung
- Copy Strategie (Kommunikationsziele, Nutzenversprechen, Begründung des Nutzenversprechen und Kommunikationsstil)
- Kommunikationsmaßnahmen

Aufgrund der aus der Repräsentativbefragung ableitbaren signifikant unterschiedlichen Wahrnehmung der Nanotechnologien bei Männern und Frauen (vgl. Kapitel 3.6) wurden die Konzeptvorschläge nach Geschlecht unterschieden. Die konzeptionelle Herleitung wird in Kapitel 5.2 dargestellt.

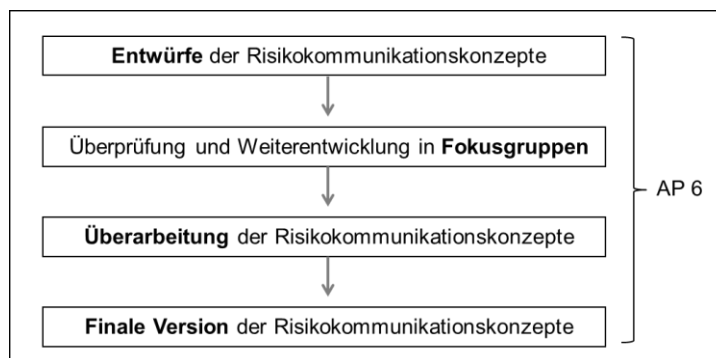
Die Konzeptentwürfe wurden daraufhin in zwei Fokusgruppen mit Verbrauchern – eine männlich, eine weiblich – überprüft und weiterentwickelt. In einem ersten Teil der Gruppendiskussion wurden spontane Assoziationen und allgemeine Kenntnisse zu Nanotechnologie abgefragt und exemplarische Nano-Anwendungen auf ihre Akzeptanz sowie Chancen und Risiken geprüft. Der zweite Teil fokussierte auf die Informations- und Kommunikationsbe-

dürfnisse der Teilnehmer hinsichtlich von Nanotechnologien. Mittels der gestützten Diskussion von Beispielen für unterschiedliche Konzepte und einer Kleingruppenarbeit konnten wichtige Hinweise für die anschließende Überarbeitung der Entwürfe der zwei Kommunikationskonzepte lokalisiert werden. Die Ergebnisse dieser qualitativen Untersuchung finden sich in Kapitel 5.3.

Die finalen Konzepte werden in Kapitel 5.4 und 5.5 dargestellt.

Ein Überblick der Vorgehensweise findet sich in der folgenden Abb. 37.

Abb. 37: Vorgehensweise im Arbeitspaket 6



Das vorliegende Teilkapitel zu den Kommunikationskonzepten schließt mit einer Empfehlung und einer Zusammenfassung in Kapitel 5.6.

5.2 Herleitung von zielgruppenspezifischen Risikokommunikationskonzepten

5.2.1 Effektive Risikokommunikation

Im Zentrum von Risikokommunikation steht der interaktive Austausch von Informationen und Meinungen zwischen Öffentlichkeit, Nichtregierungsorganisationen, Behörden und Wirtschaft über Chancen und Risiken von Technologien (Ulbig et al. 2010: S. 40). Die wesentliche Funktion besteht darin, Bürger durch Information und Aufklärung „risikomündig“ zu machen. Damit ist die Fähigkeit gemeint, eigene Beurteilungen der Risiken vorzunehmen und darauf aufbauend die Angemessenheit von Handlungsoptionen beurteilen zu können (Hertel und Henseler 2005: S. 83). Aufgabe risikoregulierender Institutionen ist demnach der Aufbau und die Pflege einer geeigneten Kommunikations- und Austauschplattform, die in der Lage ist, den Anspruch der Verbraucher auf die Risikomündigkeit einzulösen. Dabei berücksichtigt effektive Risikokommunikation Kriterien wie Verständlichkeit, Transparenz und Nutzbarkeit (Kurzenhäuser et al. 2010).

Risikokommunikation kann unterschiedlich aufbereitet und auf vielseitige Art den Verbraucherinnen und Verbrauchern präsentiert werden. In der Literatur werden drei Kommunikationsarten aufgeführt (Hertel und Henseler 2005: S. 11):

- Risikokommunikation als Angebot der Information (Einweg-Kommunikation),
- Risikokommunikation als Angebot des Dialogs (Zwei-Weg-Kommunikation) oder
- Risikokommunikation in Form der Beteiligung (mit Chancen der Mitwirkung an der Entscheidungsvorbereitung und -findung).

Die Befunde aus aktuellen empirischen Verbraucherstudien und der im Rahmen des Projekts durchgeführten Repräsentativbefragung (vgl. Kapitel 3.3.8) zeigen, dass im Bereich der Kommunikation der Chancen und Risiken von Nanotechnologien mehrdimensionale Angebo-

te geschaffen werden müssen. Zunächst ist angesichts der bestehenden Wissensdefizite zum Thema Nanotechnologien die klassische Informationsvermittlung etwa über die Massenmedien unabdingbar. Wurde dadurch Bewusstsein für das Thema geschaffen und sensibilisiert, können zusätzlich Dialog- und Beteiligungsangebote eingesetzt werden. Sie befähigen Verbraucher dazu, die Einschätzung und Bewertung der Informationen zu bewältigen und komplexe Informationszusammenhänge und Akteurskonstellationen im Prozess der Risikobewertung zu verarbeiten. Zu den diskursiven Verfahren des Dialogs zählen z.B. öffentliche Sitzungen, Paneldiskussionen und Internetforen. Charakteristisch ist also eine eingebauter Rückkopplungsmöglichkeit durch die Kommunikationszielgruppe, etwa indem ihnen die Möglichkeit geboten wird, eigene Sichtweisen hinsichtlich bestimmter Sachverhalte darzustellen. Kommunikative Beteiligungsverfahren gehen noch einen Schritt weiter und bieten die Chance, an der Entscheidungsvorbereitung und Entscheidungsfindung mitzuwirken. Beispiele hierfür sind Konsensuskonferenzen, Zukunftswerkstätten, Bürgerforen, Bürgerkommissionen etc.; also Beteiligungsformen, bei denen miteinander an einer gemeinsamen Lösung gearbeitet wird (Hertel und Henseler 2005: S. 18).

Risikokommunikation scheitert häufig an Fehlinterpretationen oder Unklarheiten auf Seiten der Adressaten (Ulbig et al. 2010: S. 112). Daher ist es wichtig, den Einfluss lebensweltlicher und zielgruppenspezifischer Determinanten bei der Konzeption der Informationsinhalte sowie der Ansprache und Medienauswahl zu berücksichtigen. Deshalb muss sich jede Kommunikation auch immer an den soziokulturell und gesellschaftlich geprägten Bedürfnissen und Verhältnissen orientieren. Dazu gehören u.a. Wahrnehmungsunterschiede zwischen Männern und Frauen.

5.2.2 Entwürfe von zielgruppenspezifischen Risikokommunikationskonzepten

Vor dem Hintergrund der vorangegangenen Ausführungen wurde bei der Entwicklung der Risikokommunikationskonzepte den genderspezifischen Befunden der Repräsentativerhebung in Bezug auf Nanotechnologie zentrale Bedeutung beigemessen (s.u.) und ein idealtypisch männliches und ein idealtypisch weibliches Konzept entwickelt.

In Bezug auf genderspezifische Unterschiede in der Wahrnehmung von Nanotechnologien ergab die Repräsentativbefragung, dass Frauen insgesamt skeptischer gegenüber Nanotechnologien als Männer sind (vgl. Kapitel 0). Das heißt:

- Männer befürworten Nano-Anwendungen eher als Frauen.
- Männer schätzen das Risiko-Nutzen-Verhältnis im Allgemeinen und bezogen auf bestimmte Anwendungen positiver ein als Frauen.
- Männer haben ein deutlich besseres Gefühl gegenüber Nanotechnologien als Frauen.
- Wenn es um Informationen über Nanotechnologien geht, haben Männer mehr Vertrauen in die Regierung als Frauen. Frauen haben mehr Vertrauen in Umweltorganisationen sowie auch in Gesundheits- und Arbeitsschutzbehörden als Männer.
- Männer sind gegenüber Nanotechnologien teils deutlich positiver eingestellt als Frauen.

Die Feststellung, dass genderspezifische Unterschiede in der Wahrnehmung von Nanotechnologien existieren, bildet das Hauptunterscheidungsmerkmal der beiden alternativen Kommunikationskonzepte. Dadurch wird eine klare Differenzierung der zwei Konzepte ermöglicht. Nichtsdestotrotz ist die Umsetzung von Einzelmaßnahmen, die unterschiedliche Zielgruppen adressieren, nicht immer sinnvoll. Die konzeptionellen Ausführungen sind daher als idealtypisch und teils vereinfacht zu verstehen.

Beide Konzepte wurden zunächst entlang der folgenden Inhalte im Entwurf erstellt. In der Ausgangssituation werden Problemstellung und Herausforderung der Risikokommunikation formuliert. Die Positionierungsaussage stellt den spezifischen Nutzen des Kommunikations-

gegenstandes aus Sicht einer bestimmten Zielgruppe dar und wirkt als Strukturgeber für Ziele und Themen der Kommunikation. Als Konkretisierung der Positionierungsstrategie fungiert die sogenannte Copy Strategie. Sie definiert, wie sich die Positionierung argumentativ und kommunikativ umsetzen lässt, und kann wie ein „roter Faden“ durch die Kommunikation verstanden werden. Sie umfasst u.a. die folgende Elemente (Meffert et al. 2008; Fuchs und Unger 2007; Baumgarth 2008):

- Kommunikationsziele: Was soll mit der Kommunikation erreicht werden?
- Nutzenversprechen: Was haben Verbraucherinnen und Verbraucher davon?
- Begründung des Nutzenversprechen: Wodurch wird dies begründet?
- Kommunikationsstil: Wie ist die Sprache und visuelle Gestaltung?

Neben den konzeptionellen Überlegungen wurden für beide Konzepte bereits mögliche operative Kommunikationsmaßnahmen angedacht. Diese Maßnahmen richten sich nicht ausschließlich an Männer bzw. Frauen, sind aber vor dem Hintergrund der konzeptionellen Ausführungen besonders geeignet, die jeweilige Zielgruppe zu adressieren.

Im **idealtypisch männlichen Konzept**, in dem von einer positiven Grundeinstellung gegenüber Nanotechnologien bis hin zu einer Faszination für die Technologie ausgegangen wird, waren als Kommunikationsmaßnahmen vorgesehen:

- Experimentierkoffer für Schulen, der unterschiedliche Experimente aus der Welt der Nanotechnologie enthält und einfache Phänomene der Nanotechnologie vorstellt („Simply-Nano 1,“)
- offenes Nanolabor in Wissenschaftseinrichtungen, in denen Wissenschaftler live Experimente vorführen („Gläsernes Forscherlabor“)
- Smartphone-App, die Anwendungsbeispiele für Nanotechnologien aufzeigt („nanotörn“)
- deutschlandweite Roadshow eines „Ausstellungszentrums auf Rädern“, in dem mittels des Einsatzes von Infowänden, Infobroschüren, Filmen sowie in Gesprächen mit Wissenschaftlern über Chancen und Risiken der Nanotechnologie informiert wird

Im **idealtypisch weiblichen Konzept** wurden ebenfalls vier exemplarische Kommunikationsmaßnahmen zur Diskussion gestellt:

- interaktives Online-Lern-Suchspiel, mit dem der spielerische Zugang zu Nanotechnologien im Alltag gefördert wird („NanoramaLof“);
- Ausstellung in einem Museum, die sich an Familien richtet und einen Überblick über die unterschiedlichen Anwendungsbereiche für Nanotechnologie bietet
- Print-Broschüre mit nützlichen Informationen über Nanotechnologie im Alltag von heute und morgen
- Online-Informationsplattform mit Informationen zu Forschungsprojekten, Anwendungen und Materialien, Sicherheit und rechtlichen Fragen (Nanoportal Baden-Württemberg)

5.3 Überprüfung und Weiterentwicklung der Konzeptentwürfe in Fokusgruppen

Die im vorangegangenen Kapitel präsentierten konzeptionellen Überlegungen stellten die Grundlage für die Gruppendiskussionen dar und wurden dort – in vereinfachter Form inkl. der beispielhaften Maßnahmen – vorgestellt. Zielsetzung der Gruppendiskussionen war die Gewinnung von vertieften Erkenntnissen über die Informationsbedürfnisse ausgewählter Zielgruppen mit den folgenden zentralen Fragestellungen:

- Wie ist die Wahrnehmung von Nanotechnologien bei den Zielgruppen und welche Informations- und Kommunikationsbedürfnisse resultieren daraus?

- Wie werden die entwickelten Kommunikationskonzepte von den Zielgruppen beurteilt und über welche Relevanz, Akzeptanz, Glaubwürdigkeit usw. verfügen die Konzepte?
- Mit welchen Informationsmedien und -maßnahmen können die Zielgruppen erreicht werden?

Analog zu den genderspezifischen Kommunikationskonzepten wurden die Teilnehmergruppen nach Geschlecht zusammengesetzt.

5.3.1 Methodische Vorgehensweise

Zur Überprüfung der Kommunikationsansätze wurde die Methode der Fokusgruppe gewählt. Fokusgruppen bzw. Gruppendiskussionen sind ein oft genutztes und bewährtes Erhebungsinstrument in der qualitativen Markt- und Sozialforschung (siehe etwa Kühn und Koschel 2011; Lamnek 2005; Bohnsack et al. 2010).

Die Vorzüge von Gruppendiskussionen liegen in der Erfassung von Meinungen im Kontext sozialer Kommunikation. Die gegenseitige Stimulierung der Gruppenteilnehmer/innen fördert die Vielfalt der Ansichten und ermöglicht es, dass zentrale Argumentationsmuster und Kontroversen schnell ersichtlich werden. Im Verlauf der Gruppendiskussion können vielfältige Medien und Techniken zum Einsatz gelangen (Filme, Kleingruppenarbeit, Erstellung von Collagen usw.), damit nicht nur rationale und verbale Erkenntnisse erfasst, sondern auch kreative und emotionale Impulse gewonnen werden. Nicht zuletzt ist es ein „lebendiges“ Verfahren, da es möglich ist, über eine Einwegscheibe „live“ und ungefiltert die Reaktionen der Zielgruppen miterleben zu können.

Durchgeführt wurden zwei Fokusgruppen von jeweils dreistündiger Dauer und einer Gruppengröße von jeweils neun Teilnehmerinnen und Teilnehmern. Sie fanden am 7. und 8. November 2012 in Berlin statt und wurden in einem Teststudio in zentraler Lage durchgeführt.

Bei der Quotierung wurde auf die Ergebnisse der Repräsentativerhebung Bezug genommen. Es wurde entschieden, geschlechtshomogene Gruppen durchzuführen und innerhalb der Männer- und der Frauengruppe verschiedene „Nano-Typen“ und Altersgruppen zu rekrutieren:

- Gruppe 1: Männer
 - „Nano-Typen“: je zur Hälfte „Befürworter“ und „Vorsichtige“. Diesen beiden Typen entsprechen nach der Repräsentativerhebung 71 % der Männer. „Skeptiker“ und „Uninformierte“ unter den Männern wurden nicht eingeladen.
 - Kenntnisstand: mittel (*„schon etwas davon gehört“*)
- Gruppe 2: Frauen
 - „Nano-Typen“: je zur Hälfte „Skeptikerinnen“ und „Vorsichtige“. Diesen beiden Typen entsprechen nach der Repräsentativerhebung 59 % der Frauen. „Befürworterinnen“ und „Uninformierte“ unter den Frauen wurden nicht eingeladen.
 - Kenntnisstand: mittel (*„schon etwas davon gehört“*)

Der Nano-Typ der „Uninformierten“ wurde bei den Fokusgruppen nicht berücksichtigt, da von ihrer Teilnahme kein substanzieller Beitrag zur Entwicklung von zielgruppenspezifischen Risikokommunikationskonzepten erwartet wurde. Im Sinne einer zielgruppenbezogenen Zuspitzung wurden die „Minderheits-Typen“ unter den Männern und Frauen ebenfalls nicht berücksichtigt, d.h., in der Männer-Gruppen wurde der Nano-Typ „Skeptiker“, in der Frauengruppe der Nano-Typ „Befürworterin“ nicht eingeladen. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist deshalb zu berücksichtigen, dass die teilnehmenden Männer und Frauen partiell aus einem unterschiedlichen Einstellungsspektrum stammen. Dies wurde in Kauf genommen, um

mit den Teilnehmern die idealtypisch männlichen bzw. weiblichen Kommunikationskonzepte zielorientiert diskutieren zu können.

In jeder Gruppe war die Hälfte der Teilnehmer 20 bis 35 Jahre, die andere Hälfte 35 bis 60 Jahre alt. Darüber hinaus wurde ein adäquater Mix im Hinblick auf Bildungsniveau und Haushaltsgröße sichergestellt. Personen mit einer beruflichen Tätigkeit im Bereich von Nanotechnologie, Journalismus und Marketing/Marktforschung wurden von der Teilnahme ausgeschlossen. Für die Rekrutierung quotengerechter Teilnehmer wurde ein Screening-Fragebogen entwickelt.

Die Moderation⁵³ der Fokusgruppen erfolgte anhand eines ausführlichen Themenkatalogs. Der Themenkatalog entspricht einer „Regieanweisung“ für die Moderation, der flexibel gehandhabt wurde und ausreichend Raum für Schwerpunktsetzungen der Gruppenteilnehmer ließ. Der thematische Ablauf wurde wie folgt konzipiert:

- Begrüßung und Einführung:
 - Informationen zu Thema, Ablauf und Datenschutz
 - Vorstellungsrunde
- Ungestützte Diskussion:
 - Nanotechnologien: Assoziationen, Erfahrungen, Meinungen
 - Informationsbedürfnisse
- Gestützte Diskussion:
 - Präsentation von Informationsfilmen⁵⁴ zu Nanotechnologien
 - Diskussion: spontane Reaktionen, Chancen und Risiken von Nanotechnologien, Relevanz und Nutzungsbereitschaft von Produkten, ergänzende Informationsbedürfnisse
 - Überprüfung von Kommunikationskonzepten:
 - Vorstellung der Kommunikationskonzepte A und B (wechselnde Reihenfolge in den Fokusgruppen)
 - Diskussion: spontane Reaktionen, Akzeptanz und Relevanz, Glaubwürdigkeit von Ansatz und Absender, Beurteilung von Maßnahmen und Medien, Verbesserungsvorschläge
- Erarbeitung von Kommunikationsansätzen durch die Teilnehmer/innen:
 - Arbeit in zwei Kleingruppen (jeweils jüngere Teilnehmer/innen unter 35 Jahre vs. ältere Teilnehmer/innen über 35 Jahre)
 - präferierte Kommunikationsinhalte, Medien, Visualisierungen (Collagen)
- Fazit, Abschluss:
 - Vorstellung der Ergebnisse der Kleingruppen-Arbeit
 - Schlussrunde: Empfehlungen

Die Erstellung der Collagen erfolgte an Flip-Charts unter Zuhilfenahme von aktuellen Zeitschriften, aus denen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer Abbildungen entnehmen konnten. Jedes Team verfügte über ein identisches Set von Zeitschriften (*Stern*, *Brigitte*, *Chip*, *PM* und *Bahn Mobil*).

Die Fokusgruppendifkussionen wurden auf DVD aufgezeichnet, transkribiert und anschließend inhaltsanalytisch ausgewertet⁵⁵.

⁵³ Moderatorin war Dr. Brigitte Holzhauser, Co-Moderatoren Dr. Gerd Scholl bzw. Maïke Gossen.

⁵⁴ Vorgestellt wurden zwei Informationsfilme (in unterschiedlicher Reihenfolge in den beiden Gruppen):

1. „Nanotechnologie“, Film des Deutschen Museums, 4 Minuten (Stand 07.11.2012):

<http://www.youtube.com/watch?v=7Ng3wrQZMR8&feature=related>

2. „Nanopartikel auf dem Vormarsch“, Hessischer Rundfunk, eins plus vom 15.04.2012, 6 Minuten (Stand 07.11.2012):

⁵⁵ Die Auswertung der Fokusgruppen wurden von Dr. Brigitte Holzhauser durchgeführt.

5.3.2 Wahrnehmung und Informationsbedürfnisse

Spontane Assoziationen

Auf die Frage, was ihnen spontan einfällt, wenn sie an Nanotechnologie denken, nennen die Teilnehmer/innen insbesondere unterschiedliche Produkte des Alltagslebens:

- vor allem: Beschichtungen, insbesondere bei Autos, aber auch bei (Fenster-)Scheiben, Dachziegeln, Haushaltswaren (Töpfe, Pfannen), Möbeln, Einrichtungsgegenständen oder im Sanitärbereich. Der „Lotus-Effekt“ ist dem Namen nach bekannt.
- Reinigungsmittel/Kosmetik/Textilien/Impregniersprays für Leder
- Halbleiter bei Computern

Seltener werden Dinge genannt, die aus dem Bereich der Wissenschaft stammen, wie:

- mikrokleine Maschinen/Nanobots, Mini-Roboter
- Nanoröhrchen/Transport von Medikamenten in der Medizin
- Weltraumforschung/neue Materialien
- auch: Lernen von der Natur (z.B. Abperlen bei Lotosblüten, Saugnapfe von Geckos)

Der Begriff „Nano“ wird mit „klein“, „winzig klein“, „Zwerg“, „10 hoch minus 6“ übersetzt und ist dem ersten Eindruck nach von einem sehr modernen Bedeutungsumfeld umgeben: Nano steht für neu, wissenschaftlich und zukunftsweisend; Nano suggeriert Qualität und Exklusivität und wird mit teuren Produkten assoziiert.

Nur vereinzelt tauchen spontan kritische Assoziationen auf, wie etwa, dass Nanopartikel in den Körper diffundieren oder physiologische Schranken überwinden können.

Erfahrungen

Nanotechnologien werden mit verschiedenen Alltagsprodukten assoziiert, aber konkrete (und wissentliche) Erfahrungen mit Nano-Produkten sind noch nicht sehr verbreitet. Vermutet wird, dass man im Alltag oder auch im Beruf schon mit Nano in Berührung gekommen ist, ohne dass man darauf geachtet und dies bemerkt hat.

Meinungen und Einstellungen zu Nanotechnologien

Die Meinungen, die ungestützt (d.h., ohne dass die Teilnehmer/innen Informationen über das Thema erhalten haben) über Nanotechnologien geäußert werden, sind sehr vage und unspezifisch. Gefestigte und fundierte Einstellungen liegen noch nicht vor. Nanotechnologien werden spontan am ehesten mit Gentechnologien verglichen. Folgende Meinungsbilder lassen sich unterscheiden:

- Technikfaszination (Männer, vor allem unter den „Befürwortern“)
- Abwägen von positiven wie negativen Potenzialen (Männer/Frauen)
- Besorgnis (Frauen, „Skeptikerinnen“)

Das gestützte Meinungsbild ist nach der Präsentation von zwei unterschiedlichen Filmbeiträgen über Nanotechnologien erhoben worden (vgl. Kapitel 5.3.1).

Es sind vor allem die kritischen Aspekte, die bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern hängenbleiben. Also Informationen darüber, dass Nanotechnologien schon in viele Alltags-

produkte Eingang gefunden haben oder dass sie sich in medizinischen Versuchen möglicherweise negativ auf die Herzen von Ratten auswirken und dass Nanomaterialien in Produkten nicht immer nachweisbar und nicht gekennzeichnet sind. Wie reagieren die Verbraucher auf diese Informationen? Bei allen führen sie zu mehr Nachdenklichkeit. Daneben lassen sich drei typische Reaktionsweisen unterscheiden:

- Forderung nach Kontrolle und Regeln (Männer/Frauen)
- Empörung und Ablehnung (Frauen „Skeptikerinnen,“)
- Relativierung von Risiken (Männer, am ehesten unter „Befürwortern,“)

Im Hinblick auf die Einsatzgebiete sind es vor allem die körpernahen Anwendungen der Nanotechnologien, die Erschrecken und Kritik auslösen: Nano in Lebensmitteln, bei Kosmetik, bei Kleidung (vor allem für Kinder). Als unproblematischer gelten Anwendungen, bei denen Nanopartikel nicht direkt in den Körper gelangen. Allerdings wird hier die Frage nach der Entsorgung und den Auswirkungen auf die Umwelt gestellt. Positive Auswirkungen werden vor allem in der Medizin und der Computerindustrie gesehen.

Die Zukunftserwartungen für die Nanotechnologien werden im Bereich der Wissenschaft ausgesprochen positiv gesehen: Von der Forschung wird erwartet, dass sie weiter voranschreitet und heute noch ungeahnte Möglichkeiten, Chancen und Perspektiven eröffnet. Hingegen lösen die künftigen Entwicklungen im Verbraucherbereich Ambivalenz aus: Einerseits wird es in Zukunft vermutlich mehr Produkte geben, die Nanomaterialien enthalten und die Verbesserungen (innovativer, praktischer, schneller, umweltschonender etc.) mit sich bringen können. Andererseits wird befürchtet, dass man als Verbraucher darüber nicht ausreichend informiert wird. Vor allem wenn sich Risiken herausstellen, wird vermutet, dass sich die Industrie eher bedeckt halten wird.

Für die meisten Teilnehmer der Fokusgruppen leitet sich aus der Diskussion über Nanotechnologien das Bedürfnis ab, mehr über Nanotechnologien zu erfahren und besser darüber informiert zu werden. Aber nicht für alle: Angesichts so vieler relevanter Themen, die anstehen, fragen sich Einzelne, warum sie sich damit befassen sollen. Sie würden sich erst dann Informationen suchen, wenn sie das Thema konkret betrifft.

Informationsbedürfnisse

Zu welchen Themen und Aspekten in Bezug auf Nanotechnologien wünschen oder benötigen die Verbraucherinnen und Verbraucher mehr Informationen? Was müsste man wissen, um als „mündiger“ Verbraucher seine Kaufentscheidungen in Bezug auf Produkte zu treffen, die Nanomaterialien enthalten?

Die Diskussion über Nanotechnologien in den Fokusgruppen zeigt: Dieses zunächst (bei der ungestützten Diskussion) als alltagsnah, unproblematisch und interessant wahrgenommene Thema kann sich in der Verbraucherwahrnehmung schnell wandeln. Nachdenklichkeit und Verunsicherung kommen auf, wenn mögliche Risiken und die unzureichenden Möglichkeiten der Einflussnahme und der Ausrichtung des eigenen Kaufverhaltens – bedingt durch die nicht vorhandene Kennzeichnung der Produkte – bewusst werden.

Informationsbedürfnisse beziehen sich zum einen auf eher wissenschaftlich-technische Sachverhalte, wie z.B. Informationen über Grundlagen- und Forschungsergebnisse, zum anderen über verbraucherrelevante Themen wie Anwendungen, Nutzen und Risiken der Nanotechnologien für Gesundheit und Umwelt. Darüber hinaus stellen sich die Verbraucherinnen und Verbraucher die Frage, wie sie selbst handeln und ihrem Kaufverhalten Nano-Produkte identifizieren können.

5.3.3 Feedback zu den Kommunikationskonzepten

5.3.3.1 Akzeptanz und Relevanz des idealtypisch männlichen Kommunikationskonzepts

Das erste Kommunikationskonzept ist als „idealtypisch männlicher“ Ansatz konzipiert, der vor allem die unter Männern dominanten Nano-Typen der „Befürworter“ und der „Vorsichtigen“ ansprechen sollte. Das Konzept wurde in der Fokusgruppe mit Männern als erstes, der Frauen-Gruppe als zweites gezeigt. Das vollständige Konzept befindet sich in Anhang 9.3.2.1.

Ausgangssituation und Zielsetzung

In der Ausgangssituation wendet sich das idealtypisch männliche Konzept an wenig informierte, aber faszinierte und positiv eingestellte Verbraucherinnen und Verbraucher, die vor allem den Nutzen von Nano-Produkten sehen. Als Zielsetzung ist vorgesehen, den Informationsstand der Verbraucherinnen und Verbraucher zu erhöhen, innovative und technische Anwendungsbereiche darzustellen und mögliche Risiken und (staatliche) Maßnahmen zur Risikovermeidung und Risikoverringung zu benennen.

Die Männer (Nano-Typen „Befürworter“ und „Vorsichtige“) haben sich in der Ausgangssituation und als Adressat spontan wiedererkannt.

Hingegen fühlten sich die Frauen (Nano-Typen „Skeptikerinnen“ und „Vorsichtige“) deutlich weniger davon angesprochen. Sie haben das Gefühl, dass nicht sie, sondern andere damit gemeint sind, nämlich:

- positiver eingestellte Verbraucherinnen und Verbraucher, die in Nanotechnologien vor allem einen Gewinn sehen
- unkritischere Verbraucherinnen und Verbraucher, die neugierig auf die Möglichkeiten und Produkte sind und sich keine weiteren Gedanken machen
- oder auch wirtschaftlich besser gestellte Verbraucherinnen und Verbraucher (da Nano-Produkte als teurer angesehen werden)

Die Zielsetzung des idealtypisch männlichen Konzepts wird weitgehend akzeptiert. Als wichtig für die Kommunikationsziele wird erachtet:

- dass man als Verbraucherinnen und Verbraucher konkrete Hilfestellungen bekommt, in welchen Produkten Nano enthalten ist.
- dass man auch erfährt, welche Produktverbesserungen durch Nano ermöglicht werden und welche bislang schädlichen Aspekte (z. B. Chemie in Textilien oder Reinigungsmitteln) dadurch eventuell vermieden werden können.
- dass man über wissenschaftlich fundierte Risiken aufgeklärt wird (Männer).
- dass man gleichermaßen über Chancen und Gefahren informiert wird (Frauen).

Alles in allem setzt das Konzept zutreffend bei den Bedürfnissen und Anliegen der Zielgruppe der „Befürworter“ an. Die „Vorsichtigen“ passen sich tendenziell der Gruppenatmosphäre an. Den „Skeptikerinnen“ ist dieser Ansatz fremd.

Absender

Als Absender der Informationsangebote ist in dem idealtypisch männlichen Konzept eine staatliche Behörde in Zusammenarbeit mit unabhängigen Experten, Technikern und Wissenschaftlern vorgesehen.

Von einigen Männern (unter den „Befürwortern,“) wird angeregt, auch die Wirtschaft als Absender vorzusehen, zum einen, um die Wirtschaft mit in die Verantwortung zu nehmen, zum anderen aber auch, weil produktspezifische Informationen am ehesten von den produzierenden Unternehmen zu bekommen sind. Allerdings trifft dieser Vorschlag auch auf starke Bedenken, da kritischere Verbraucher davon ausgehen, dass dann keine objektive Risikoinformation mehr möglich sein dürfte.

Vor allem für die Frauen ist wichtig, dass sich unter den Absendern Verbraucherschutzorganisationen befinden. Sie regen an, dass staatliche Behörden, unabhängige Experten und Verbraucherschutzorganisationen gleichermaßen im Absender auftauchen.

Maßnahmen

Das idealtypisch männliche Konzept sieht als Kommunikationsmaßnahmen vor: Experimentierkoffer, Smartphone-App, Roadshow mit Nano-Truck und ein offenes Nano-Labor.

Vor allem aus Sicht der Männer (die ja eigentlich als Kern-Zielgruppe dafür vorgesehen sind) können die Maßnahmen die Erwartungen nicht erfüllen. Kritisiert wird vor allem:

- dass die Maßnahmen außer einem „Bildungsnutzen“ keine konkreten Vorteile für die Verbraucher erbringen oder sie dabei unterstützen, im Alltag souveräner mit Nano-Produkten umzugehen.
- dass die Maßnahmen nur wenige Verbraucherinnen und Verbraucher erreichen.
- dass bei allen Maßnahmen die Aufklärung über Risiken oder Gefahren von Nanotechnologien zu kurz kommen

Der Experimentierkoffer wird als wunderbares Informationsangebot für Schulen angesehen, um Kindern im Physik- oder im Chemieunterricht oder in Projektwochen das Thema Nanotechnologie zu veranschaulichen. Nachteile des Experimentierkoffers werden darin gesehen, dass alltags- und produktbezogene Risiken der Nanotechnologien möglicherweise zu kurz kommen und dass sich die Information in einer oberflächlichen Technikfaszination erschöpft. Außerdem fühlen sich etliche davon nicht persönlich angesprochen.

Eine Smartphone-App weckt Neugierde, nicht nur bei Jüngeren. Sie ist modern und auf der Höhe der Zeit. Ein Nachteil ist, dass nicht jeder ein Smartphone hat und mit dieser Anwendung erreicht werden kann. Eine interessante Perspektive und einen wirklichen Nutzen kann eine Smartphone-App dann entfalten, wenn Produkte gekennzeichnet sind. Mit einem QR-Code bzw. Barcode-Scanner könnte dann direkt an dem Produkt abgerufen werden, ob dieses Produkt Nano-Materialien enthält. Damit wäre für die Verbraucherinnen und Verbraucher ein hoher praktischer Nutzen verbunden. Solange dies nicht möglich ist, ist die Faszination einer Smartphone-App jedoch begrenzt.

Der Nano-Truck ist sehr umstritten. Von manchen wird er durchaus als interessant angesehen. Man glaubt, dass er viel Aufsehen erregen und für Aufmerksamkeit für das Thema Nanotechnologien sorgen kann. Dadurch, dass der Truck auch in kleinere Orte fahren und etwa vor Supermärkten parken kann, könnte er neue Zielgruppen erreichen. Auf der anderen Seite wird der Truck als sehr aufwendig und teuer eingeschätzt. Vermutet wird, dass ein Truck nur wenige Verbraucherinnen und Verbraucher erreicht. Er erinnert eher an Jahrmarktstreiben und viele können sich nicht vorstellen, dass dort in adäquater Weise über Nanotechnologien informiert wird.

Das offene Nano-Labor geht in der Diskussion unter. Nur einzelne würden zu einem Tag der offenen Tür in die Universität gehen. Andere geben zu, dass sie keine „Museumsgänger“

sind. Es wird nicht erwartet, dass durch diese Maßnahme eine nennenswerte Anzahl an Verbrauchern erreicht wird.

5.3.3.2 Akzeptanz und Relevanz des idealtypisch weiblichen Kommunikationskonzepts

Das zweite Kommunikationskonzept ist als „idealtypisch weiblicher“ Ansatz konzipiert, das vor allem die unter Frauen dominanten Nano-Typen der „Skeptikerinnen“ und der „Vorsichtigen“ ansprechen soll. Es wurde in der Frauen-Gruppe als erstes, der Männer-Gruppe als zweites Konzept gezeigt. Das vollständige Konzept befindet sich in Anhang 9.3.2.2.

Ausgangssituation und Zielsetzung

In der Ausgangssituation wendet sich das idealtypisch weibliche Konzept an wenig informierte, aber verunsicherte und skeptisch eingestellte Verbraucher, die vor allem die Risiken von Nano-Produkten sehen. Als Zielsetzung ist vorgesehen, den Informationsstand der Verbraucher zu erhöhen, alltagsnahe Anwendungsbereiche darzustellen und mögliche Risiken und (staatliche) Maßnahmen zur Risikovermeidung und Risikoverringerung zu benennen.

Die Frauen (Nano-Typen „Skeptikerinnen“ und „Vorsichtige“) haben sich in der Ausgangssituation und als Adressaten wiedererkannt. Auch die Zielsetzung wird von den Frauen akzeptiert. Sie sehen aber noch ein weiteres Ziel: Sie wünschen sich konkrete Produktinformationen, um im Alltag entsprechende Kaufentscheidungen treffen zu können. Dies hat eine Kennzeichnung von Nano-Produkten zur Voraussetzung, ebenso wie Nachweismöglichkeiten für Nanopartikel.

Auch ein Teil der Männer (Nano-Typ „Vorsichtige“) kann sich mit der Ausgangssituation und Zielsetzung des idealtypisch weiblichen Konzepts identifizieren. Als Zielgruppen des idealtypisch weiblichen Konzepts werden Personen gesehen,

- die eher ängstlich sind und die geschützt werden wollen oder
- die weniger an den wissenschaftlichen Aspekten der Nanotechnologien interessiert und weniger technikbegeistert sind.

Nicht überraschend kritisiert ein anderer Teil der Männer (Nano-Typ „Befürworter“) die Zielsetzung des Konzepts als eher unwissenschaftlich, unpräzise oder unkritisch.

Insofern setzt das idealtypisch weibliche Konzept zutreffend bei den Bedürfnissen und Anliegen der Zielgruppe der „Skeptiker“ an. Aber auch Teilnehmer/innen, die den Nano-Typen der „Vorsichtigen“ zuzuordnen sind, tendieren eher zu dem Konzept, insbesondere nachdem sie über Risiken sensibilisiert wurden. Die „Befürworter“ hingegen vermischen für sie wichtige Inhalte.

Absender

Als Absender der Informationsangebote ist in dem idealtypisch weiblichen Konzept eine staatliche Behörde in Zusammenarbeit mit Verbraucherorganisationen vorgesehen.

Verbraucherschutzorganisationen (vor allem Stiftung Warentest und Ökotest) genießen hohe Glaubwürdigkeit, auch wenn sie sich nicht immer einig sind. Aus Sicht der Frauen sollten deshalb am besten mehrere Organisationen als Absender zeichnen, zumal auch ein gewisses Misstrauen gegenüber Informationen von staatlichen Stellen (vgl. idealtypisch männliches Konzept) vorhanden ist. Auch unabhängige Wissenschaftler können die Glaubwürdig-

keit des Absenders verstärken, insbesondere wenn sie ein breites Meinungsspektrum repräsentieren.

Verbraucherschutzorganisationen werden auch von den Männern akzeptiert, da sie den Konsumenten und ihren Belangen näher stehen.

Maßnahmen

Im idealtypisch weiblichen Konzept sind als Kommunikationsmaßnahmen vorgesehen: Online-Spiel, Online-Informationsplattform, Broschüre, und Museumsausstellung.

Aus Sicht der Frauen (die als Kern-Zielgruppe dafür vorgesehen sind) ergänzen sich diese Maßnahmen gut und es gelingt damit, ganz unterschiedliche Verbrauchergruppen anzusprechen (mit Ausnahme von älteren Personen).

Die Online-Plattform wird als das zentrale Informationsmedium angesehen (auch von den Männern). Diese Plattform kann man aufsuchen, um sich gezielt zu informieren. Im Prinzip steht sie jedem Verbraucher „flächendeckend“ zur Verfügung. Allerdings ist die Online-Plattform nur für sensibilisierte und vorab informierte Verbraucherinnen und Verbraucher auffindbar. Deshalb stellt sich die Frage: Wie wird man auf die Online-Plattform aufmerksam? Dazu regen die Befragten die Einbeziehung konventioneller Medien an, wie etwa Hinweise in Zeitschriften, auf Plakaten, in der U-Bahn oder in Funk und Fernsehen (z.B. in Wissenschaftssendungen).

Die Broschüre wird ebenso wie die Online-Plattform als sinnvoll und wichtig angesehen, vor allem für Verbraucher, die gegenüber dem Internet Barrieren haben. Eine Broschüre, vor allem von einem seriösen Absender, genießt hohe Glaubwürdigkeit. Allerdings stellt sich auch hier die Frage, wie Verbraucherinnen und Verbraucher auf eine Broschüre aufmerksam werden und wie sie diese bekommen können. Vorschläge der Befragten reichen von Postwurfsendungen mit einem Flyer bis hin zu Auslagen in Arztpraxen, Bürgerämtern oder Geschäften.

Das Online-Spiel kann als eigenständige Kommunikationsmaßnahme nicht überzeugen, aber im Kontext der Online-Plattform alltagsnah und überraschend Informationen über Nano-Produkte vermitteln. Darüber hinaus wird sie vor allem als geeignet für Jugendliche und Schüler angesehen, für die es eventuell sogar mehr Faszination entfaltet als der Experimentierkoffer (des idealtypisch männlichen Konzepts).

Die Museumsausstellung spricht nur Einzelne an. Diese Interessierten regen anlässlich einer solchen Ausstellung auch den Austausch mit Wissenschaftlern an, sodass man Antworten auf seine Fragen bekommen kann. Es wird nicht erwartet, dass durch diese Maßnahme eine nennenswerte Anzahl an Verbraucherinnen und Verbrauchern erreicht wird.

5.3.4 Kommunikationsansätze der Befragten

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Fokusgruppen hatten die Aufgabe, in Kleingruppen zu erarbeiten, wie sie selbst Verbraucherinnen und Verbraucher Ihrer Altersgruppen über Nanotechnologien informieren würden. Die Kleingruppen wurden altershomogen (jünger bzw. älter als 35 Jahre) zusammengestellt.

Medien und Informationskanäle

Übereinstimmend wird in allen Gruppen dem Internet eine zentrale Aufgabe bei der Kommunikation zugewiesen. In einem Internetportal/einer Website sollen vielfältige und fundierte Informationen zum Thema Nanotechnologie verfügbar sein.

Vor allem die Jüngeren (jüngere Männer, jüngere Frauen) skizzieren eine Website, die einen zeitgemäßen und abwechslungsreichen Medienmix bietet und den Usern neben Texten auch kurze Filme, Downloads, Apps, Animationen oder Spiele (z.B. das in Konzept B vorgesehene Online-Spiel) anbietet. Auf dieser Website soll auch auf laufende Aktionen (z.B. in Museen) hingewiesen werden und die Möglichkeit bestehen, Informationsmaterialien (z.B. Experimentierkoffer) zu bestellen (jüngere Frauen). Daneben soll die Einbeziehung von sozialen Netzwerken (Facebook, Twitter usw.) genutzt werden, um vor allem jüngere Verbraucher zu erreichen.

Flankierend zu dem Internet-Auftritt schlagen die Befragten vielfältige Medien und Aktionen vor, um die Sensibilität für Nanotechnologien zu steigern und die Website bekannt zu machen, etwa eine Aktionswoche, Projektwochen in Schulen, eine großangelegte Kampagne, Beiträge in Radio oder Fernsehen (etwa in Wissenssendungen) oder Artikel in Printmedien (Tageszeitungen oder Special-Interest-Medien).

Der Absender sollte erkennbar seriös sein. Vorgeschlagen wird eine Gemeinschaft aus hochkarätigen staatlichen Organisationen (z.B. Ministerien), Verbraucherschutzorganisationen und unabhängigen Experten.

Inhalte und Themen

Übereinstimmend werden die folgenden Themenbereiche als zentral für die Information über Nanotechnologien angesehen:

- grundlegende wissenschaftliche Informationen: Was ist Nanotechnologie eigentlich?
- Anwendungsgebiete: Welche Einsatzgebiete gibt es? Aktuell und in der Zukunft? Im wissenschaftlichen und im Verbraucherbereich?
- Potenziale: Welche Möglichkeiten und Chancen bietet Nano? Welche wirklichen Vorteile bieten Nano-Produkte?
- Risiken: Welche Gefahren gibt es? Welche möglichen Risiken sind bereits untersucht und welche sind noch nicht erforscht?

In Stellenwert und Bedeutung der einzelnen Themen unterscheiden sich die Zielgruppen:

Für die älteren Frauen (älter als 35 Jahre) stehen vor allem die konkreten Anwendungsbereiche im Alltag im Mittelpunkt. Sie möchten konkret erfahren, in welchen Anwendungen Nanotechnologien eingesetzt werden, welcher Nutzen und vor allem welche Risiken damit einhergehen. Wissenschaftliche Hintergrundinfos sind für sie von geringerem Interesse.

Für die jungen Frauen (jünger als 35 Jahre) sind sowohl wissenschaftlich-technische Potenziale von Bedeutung als auch konsumrelevante Aspekte und Produktinformationen als auch Risiken für die Gesundheit und die Umwelt.

Die Informationsinhalte der jungen Männer (jünger als 35 Jahre) beziehen sich auf die Möglichkeiten, Einsatzgebiete und Gefahren der Nanotechnologien beurteilen zu können. Sie legen besonderen Wert auf die Differenzierung in aktuelle und künftige, tatsächliche und potenzielle Sachverhalte. Besonders interessante Anwendungsgebiete der Nanotechnologien sind Technik, Ernährung und Gesundheit. Diese finden sich auch auf ihrer Collage wie-

der, etwa in der Abbildung eines Sportwagens, einer Medikamentenschachtel und diverser Lebensmittel (Fleisch, Gemüse, Kohlkopf sowie ein pinkfarbener Schaf).

Auch die älteren Männer (älter als 35 Jahre) legen Wert auf differenzierte Informationen, die es ihnen ermöglichen, Fakten und Fiktionen zu unterscheiden. Sie sind an Informationen zu den Interessenslagen unterschiedlicher Akteure interessiert, um sich ein eigenes Bild machen zu können.

5.3.5 Schlussfolgerungen

Nanotechnologie ist kein Thema, das den Verbraucherinnen und Verbrauchern unter den Nägeln brennt. Deshalb ist nicht davon auszugehen, dass eine Informationskampagne derzeit auf allzu großes Interesse stößt. In Anbetracht der vielen Themen, die um die Aufmerksamkeit der Verbraucher konkurrieren, werden solche Informationen vermutlich nur in geringem Maße zur Kenntnis genommen. Dafür spricht auch, dass die heute bereits existierenden Informationsangebote kaum bekannt sind.

Nanotechnologie ist aber auch ein Thema, das bei näherer Auseinandersetzung verunsichert und nachdenklich macht. In dieser sensibilisierten Verfassung sind Verbraucherinnen und Verbraucher offen für Informationsangebote und bringen einer seriösen, ehrlichen, neutralen und unabhängigen Information hohe Wertschätzung entgegen. Deshalb ist es – nach den Befunden der Fokusgruppen – empfehlenswert, solche Informationsangebote auszuarbeiten und vorzuhalten. Als Medium dafür bietet sich das Internet mit seinen Informations- und Dialog-Möglichkeiten an, das von breiten Bevölkerungsgruppen für die aktive Informationsbeschaffung genutzt wird (vgl. Kapitel 4 und Abb. 27). Im Fall der Verunsicherung oder gar eines Skandals um Nanotechnologien würde dann eine verbindliche Informationsplattform existieren, die der Orientierung der Verbraucher dient und die zudem eine akute und fallspezifische Risikokommunikation erlaubt.

Einer solchen Internetplattform wird in Zeiten, in denen Nanotechnologien in der Bevölkerung nur wenig thematisiert werden, vermutlich eher eine „Standby“-Funktion zukommen. Sie kann aber auch zum Mittelpunkt eines Informationskonzepts werden, um das herum gezielt Aktionen stattfinden, um das Thema immer wieder ins Bewusstsein zu bringen.

5.4 Idealtypisch männliches Risikokommunikationskonzept

Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der Fokusgruppe der Männer⁵⁶ erfolgte die Anpassung und Weiterentwicklung des in Kapitel 5.2.2 bzw. in Anhang 8.3.21 dargestellten idealtypisch männlichen Konzepts für die Risikokommunikation von Nanotechnologien. Im Folgenden werden die modifizierten Ausführungen zu Ausgangssituation, Copy Strategie⁵⁷ sowie zu Kommunikationsmedien und Maßnahmen aufgeführt.

⁵⁶ Bei den folgenden Ausführungen wird nicht länger (wie bei der Darstellung der Fokusgruppenergebnisse geschehen) zwischen jüngeren und älteren Männern unterschieden.

⁵⁷ Eine Copy Strategie definiert, wie sich die Positionierung argumentativ und kommunikativ umsetzen lässt – gewissermaßen als Vorstufe zur Verbalisierung und Visualisierung der Marktkommunikation (Kotler und Bliemel 2001, S. 120f.). Sie enthält also alle wichtigen Vorgaben für die Entwicklung kreativer Lösungsansätze und kann wie ein „roter Faden“ gesehen werden. Sie umfasst üblicherweise die folgenden Elemente: Kommunikationsziele, Beschreibung des Nutzenversprechens, Begründung der Glaubwürdigkeit des Nutzenversprechens, Kommunikationsstil.

5.4.1 Ausgangssituation

Die Ausgangssituation wurde im Wesentlichen um zwei Aspekte ergänzt. Die Feststellung, dass Männer zu großen Anteilen über eine positive Grundeinstellung gegenüber der Nanotechnologie verfügen, wurde mit den faszinierenden wissenschaftlich-technischen Möglichkeiten für die Zukunft untermauert. Die Forderung nach Kontrollen und Regeln für den Verbraucherschutz als auch der Wunsch nach Beteiligung und Informationen ergaben sich ebenfalls aus den Fokusgruppen und wurden der Ausgangssituation hinzugefügt.

Männer stehen Nanotechnologien überwiegend positiv gegenüber. Insbesondere die wissenschaftlich-technischen Potenziale im Sinne einer Zukunftstechnologie lösen Faszination aus. Auch wenn sie eher den Nutzen von Produkt-Anwendungen als mögliche Risiken sehen, fordern sie Kontrollen und Regeln zum Verbraucherschutz. Die bisherigen Erfahrungen mit Nano-Anwendungen sind jedoch unkonkret und das Wissen über den spezifischen Nutzen bleibt häufig diffus. Aus diesem Grund wünschen sie sich Beteiligungsmöglichkeiten sowie neutrale und unabhängige Informationen von staatlicher Stelle, auf deren Grundlage sie sich eine eigene Meinung über Nanotechnologien bilden können.

5.4.2 Positionierungsaussage und Copy Strategie

Auch die ursprüngliche **Positionierung** wurde einer Überprüfung unterzogen und leicht verändert. Die Aspekte von Umweltschutz und menschlicher Gesundheit haben sich in der Fokusgruppe als weniger relevant erwiesen. Stattdessen liegt das Hauptinteresse der Männer an technischen und wissenschaftlichen Perspektiven, denen in der überarbeiteten Positionierungsaussage ein größerer Stellenwert eingeräumt wurde.

Nanotechnologien bieten in zahlreichen Anwendungsfeldern und Produktgruppen des alltäglichen Lebens innovative Lösungen und vielversprechende Zukunftsperspektiven im technischen und wissenschaftlichen Bereich. Um diese Potenziale ausschöpfen zu können, müssen etwaige Risiken vermieden bzw. verringert werden.

Die einzelnen Komponenten der **Copy Strategie** wurden ebenso überarbeitet und um gewichtige Erkenntnisse aus den Fokusgruppen erweitert.

Kommunikationsziele

1. Wissen über Nutzen von Nano-Anwendungen erhöhen
2. Über mögliche Risiken informieren
3. Differenzierte Informationen als Grundlage für (Kauf-)Entscheidungen liefern

Nutzenversprechen

Besser informiert:

- über Nutzen von Nano-Anwendungen aus verschiedenen Produktgruppen
- über sowohl wissenschaftlich fundierte als auch noch unerforschte Risiken von Nanotechnologien
- über einen kompetenten Ansprechpartner bei Fragen bezüglich Nanotechnologie
- über Regulierungsmaßnahmen im Bereich Nanotechnologien
- über verbindliche Handlungsanweisungen im Fall einer Krise

Begründung des Nutzenversprechens

- weil Informationen von einer – u.a. von Wirtschaftsinteressen – unabhängigen Institution kommen.
- weil die Informationen wissenschaftlich fundiert und verlässlich sind.

- (weil die Informationen gemeinsam von staatlicher Stelle, Verbraucherschutzorganisationen und unabhängigen Experten herausgegeben werden).

Kommunikationsstil

- sachlich, klar

5.4.3 Kommunikationsmedien und -maßnahmen

Sowohl die analysierten Beispiele internationaler Risikokommunikation von Nanotechnologien als auch die Fokusgruppen geben Hinweise auf mögliche Kommunikationsmedien und -maßnahmen, die für das idealtypisch männliche Konzept passend erscheinen.

Im Fokus der Aktivitäten sollte der Aufbau eines **Orientierungsportals im Internet** stehen. Diese Internetpräsenz sollte Mittelpunkt aller Informationsmaßnahmen sein und als verlässliche und unabhängige Anlaufstelle für Informationen im Krisenfall aufgebaut werden. Für die Inhalte bietet sich eine Kombination aus alltags- und verbrauchernahen sowie wissenschaftlich-technischen Informationen an.

Ein Internetportal bietet zudem die passende Plattform für interaktive, internetgestützte Dialogangebote wie etwa Diskussionsforen, Wissenstests, Experten-Chats u.ä.

Die Bewerbung des Portals kann online und offline mithilfe von zielgruppenspezifischen, **flankierenden Maßnahmen** erfolgen. Solche Maßnahmen können zudem das Bewusstsein für die wissenschaftlichen und anwendungsorientierten Aspekte von Nanotechnologien verstärken, über konkrete Anwendungsbeispiele informieren und für Chancen und Risiken sensibilisieren.

Als flankierende Maßnahmen kommen beispielsweise infrage:

- regelmäßige und differenzierte Berichterstattung in Tages- und Wochenzeitungen
- Journalisten-Blog mit umfassenden Reportagen
- Smartphone-Apps
- Social-Media-Profile (z. B. Facebook und Twitter)
- etc.

Die Anforderungen an **Kommunikationsinhalte** reichen auf der Ebene der Informationsinteressen von differenzierten Informationen und Kenntnissen über Interessenslagen unterschiedlicher Akteure hin zu Möglichkeiten, Einsatzgebieten und Gefahren von Nanotechnologien.

5.5 Idealtypisch weibliches Risikokommunikationskonzept

Die Vorgehensweise bei der Überarbeitung des idealtypisch weiblichen Konzepts ist identisch zum Vorgehen bei der Entwicklung des ersten Konzepts.

5.5.1 Ausgangssituation

Die Ausgangssituation für das idealtypisch weibliche Konzept wurde vorrangig um die Aspekte des evident niedrigeren Wissensstands und der teilweise vorherrschenden ablehnenden Haltung ergänzt. Daraus resultiert einerseits die Forderung nach Informationen und andererseits nach konkreten Möglichkeiten zur Einflussnahme.

Obgleich auch Frauen in Nanotechnologien Nutzen wahrnehmen, sehen sie bezogen auf konkrete Anwendungsfelder oft eher die Risiken, und ihre Sorgen aufgrund möglicher gesundheitlicher oder umweltschutzbezogener Probleme sind recht hoch. Ein großer Anteil von Frauen verfügt zudem über wenig Wissen über Nanotechnologien. Daraus resultieren einerseits die Forderung nach staatlichen Kontrollen und Regeln und andererseits (teilweise) eine ablehnende Haltung gegenüber Nanotechnologien. Aus diesem Grund wünschen sie sich anschauliche Grundlageninformationen und vor allem verlässliche und alltagsnahe Orientierungshilfen von staatlicher Stelle sowie konkrete Möglichkeiten zur Einflussnahme im Rahmen ihres Verbraucherverhaltens.

5.5.2 Positionierungsaussage und Copy Strategie

Der ursprünglichen **Positionierungsaussage** wurde unter Berücksichtigung der Fokusgruppenergebnisse die Forderung nach Orientierungshilfen für den Alltag hinzugefügt.

Nanotechnologien bieten in zahlreichen Anwendungsfeldern und Produktgruppen des alltäglichen Lebens innovative Lösungen und vielversprechende Zukunftsperspektiven. Die damit unter Umständen verbundenen Risiken werden systematisch erforscht. Staatliche Stellen treffen Vorkehrungen zu deren Vermeidung bzw. Verringerung und bieten verlässliche und alltagsnahe Orientierungshilfen.

Die **Copy Strategie** lautet nach der Überarbeitung wie folgt.

Kommunikationsziele

1. Wissen über Nutzen von Nano-Anwendungen erhöhen
2. Über mögliche Risiken informieren
3. Konkrete Orientierungshilfen für alltägliche (Kauf-)Entscheidungen liefern

Nutzenversprechen

Besser informiert:

- über mögliche Risiken von Nanotechnologien und die Vermeidung dieser Risiken
- über Nutzen von Nano-Anwendungen aus verschiedenen Produktgruppen
- über einen kompetenten Ansprechpartner bei Fragen bezüglich Nanotechnologie
- über verbindliche Handlungsanweisungen im Fall eines Konfliktes oder Skandals

Begründung des Nutzenversprechens

- weil Informationen von einer – u.a. von Wirtschaftsinteressen – unabhängigen Institution kommen.
- weil die Informationen wissenschaftlich fundiert und verlässlich sind.
- (weil die Informationen gemeinsam von staatlicher Stelle, Verbraucherschutzorganisationen und unabhängigen Experten herausgegeben werden).

Kommunikationsstil

- alltagsnah, an Nützlichkeit orientiert, pragmatisch

5.5.3 Kommunikationsmedien und -maßnahmen

Auch für das idealtypisch weibliche Konzept empfehlen sich als zentrale Informationsmaßnahmen das **Online-Orientierungsportal** sowie integrierte Dialogformate.

Flankierende Maßnahmen zur Bewerbung des Portals und zur Bewusstseinsbildung sollten vor allem auf alltagsrelevante und anwendungsorientierte Informationsinhalte fokussieren.

Als flankierende Maßnahmen kommen beispielsweise infrage:

- Produktbereichsspezifische Informationen im Einzelhandel
- regelmäßige Berichterstattung in Zeitungen, Zeitschriften und TV
- Verbraucheraufklärung via Telefon-Hotline
- Flyer und Broschüren in öffentlichen Einrichtungen
- Produktkennzeichnungen
- Smartphone-App (in Zukunft idealerweise mit QR-Code zur Identifizierung von Nano-Produkten)

5.6 Empfehlungen zu den alternativen Risikokommunikationskonzepten

Beide in diesem Bericht vorgestellten Risikokommunikationskonzepte für Nanotechnologien haben zum vorrangigen Ziel, die Risikomündigkeit der Verbraucherinnen und Verbraucher zu erhöhen. Die Ansprache, die Kommunikationsbotschaften sowie die konkreten Maßnahmen sollten jedoch zielgruppenspezifisch gestaltet werden. Unter Berücksichtigung der empirischen Ergebnisse, die belegen, dass Männer und Frauen Nanotechnologie und die damit verbundenen Chancen und Risiken unterschiedlich wahrnehmen, wurde eine Unterscheidung nach Geschlecht getroffen. Die Überprüfung der Konzeptentwürfe in zwei geschlechtshomogenen Fokusgruppen hat gezeigt, dass diese Differenzierung berechtigt ist, wenn auch die geschlechtsspezifischen Unterschiede bezüglich der Informationsbedürfnisse und Erwartungen an die Risikokommunikation nicht zu stark gewichtet werden sollten. Daher greifen die dargestellten idealtypischen Konzepte zwar geschlechtsspezifische Aspekte auf, vereinfachen aber auch manche Sachverhalte und stellen andere gendertypische Unterscheidungen nur in Nuancen dar.

Vor diesem Hintergrund scheint in Bezug auf empfehlenswerte Kommunikationsbausteine der Aufbau eines Orientierungsportals im Internet als zentrale Informationsmaßnahme für beide Zielgruppen besonders geeignet. Zusätzlich bietet das Portal einen sinnvollen Ausgangspunkt für internetgestützte Dialogformate, denen innerhalb der Risikokommunikation eine zentrale Bedeutung zukommt (vgl. Kapitel 5.2.1). Dazu gehört neben beispielsweise Kommentarfunktionen, Fragemöglichkeiten und Live-Chats auf der Seite auch der Aufbau von Profilen in sozialen Netzwerken.

Inhaltlich sollten die Angebote eines solchen Orientierungsportals an den folgenden Informationsbedürfnissen von Verbraucherinnen und Verbrauchern ansetzen:

- Grundlegende **wissenschaftliche Informationen**: Was ist Nanotechnologie eigentlich? Wer sind die relevanten Akteure aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft?
- **Anwendungsgebiete**: Welche Einsatzgebiete gibt es? Aktuell und in der Zukunft? Im wissenschaftlichen und im Verbraucherbereich?
- **Potenziale**: Welche Möglichkeiten und Chancen bietet Nano? Welche wirklichen Vorteile bieten Nano-Produkte?
- **Risiken**: Welche Gefahren gibt es? Welche möglichen Risiken sind bereits untersucht und welche sind noch nicht erforscht? Bei welchen Anwendungen bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der Risiken?

Auch aus einer ökonomischen Perspektive empfiehlt sich der Aufbau einer umfassenden Internetpräsenz, da der Aufwand für Implementierung und Redaktion nur einmalig entsteht.

Dabei könnte auf den bereits bestehenden Themenseiten zu Nanotechnologien des BfR⁵⁸ aufgebaut werden.

Mit dem Ziel der Berücksichtigung der wesentlichen gendersensiblen Anforderungen und Informationsbedürfnisse sollten das Informationsangebot und die Aufbereitung der Inhalte diesbezüglich spezifiziert werden. So legt das idealtypisch **männliche** Konzept einen Schwerpunkt auf die Informationsvermittlung zu wissenschaftlich-technischen sowie anwendungsbezogenen Aspekten von Nanotechnologien. Das idealtypisch **weibliche** Konzept konzentriert sich auf die Vermittlung von Informationen zu anwendungsbezogenen Aspekten der Nanotechnologien und der Stärkung bei alltäglichen (Kauf-)Entscheidungen.

Eine weitere Idee, um den unterschiedlichen Kommunikationsanforderungen der beiden Zielgruppen gerecht zu werden, besteht darin, verschiedene Einstiegsoptionen auf der Startseite des Orientierungsportals anzubieten. So könnte ein Bereich „Faszinierende Nanowelten“ eher männliche Adressaten ansprechen und ein Bereich „Wie Nanotechnologien den Alltag verändern“ eher die weibliche Zielgruppe.

Zuletzt soll auf einen wesentlichen Erfolgsfaktor hingewiesen werden, nämlich die fortlaufende Bekanntmachung und Bewerbung des Portals. Dies kann unter Zuhilfenahme begleitender (Offline-)Maßnahmen erfolgen. Diese Maßnahmen dienen zudem als Verlängerung der Kommunikationsinhalte des Portals und können sukzessive erweitert werden.

5.7 Zusammenfassung der Risikokommunikationskonzepte

Die Ergebnisse der Repräsentativumfrage verdeutlichen die Notwendigkeit der frühzeitigen Information der Öffentlichkeit über wissenschaftliche Erkenntnisse als auch Chancen und mögliche Risiken von Nanotechnologien. Aus diesem Grund bestand die Aufgabe darin, zwei alternative zielgruppenspezifische Risikokommunikationskonzepte zu entwickeln. Die Konzeption erfolgte zweistufig und berücksichtigt neben den Vorarbeiten aus dem Forschungsprojekt die Erkenntnisse aus zwei Gruppendiskussionen mit Verbrauchern (Fokusgruppen).

Vor dem Hintergrund der Befunde aus der Repräsentativumfrage, die genderspezifische Unterschiede in der Wahrnehmung von Nanotechnologien belegen, wurde in Rücksprache mit dem Auftraggeber entschieden, ein idealtypisch männliches und ein idealtypisch weibliches Konzept zu entwickeln. Die Konzepte bestehen jeweils aus den folgenden Elementen:

- Ausgangssituation
- Positionierungsaussage
- Copy Strategie
- mögliche Kommunikationsmaßnahmen

Die Fokusgruppen hatten die Funktion der Überprüfung und Weiterentwicklung der im ersten Schritt erarbeiteten konzeptionellen Überlegungen. Insgesamt wurden zwei jeweils dreistündige geschlechtshomogene Gruppendiskussionen durchgeführt. Die Moderation der Fokusgruppen erfolgte anhand eines ausführlichen Themenkatalogs.

Zunächst wurden – gestützt und ungestützt – **spontane Assoziationen, Erfahrungen, Meinungen und Einstellungen** zu Nanotechnologien abgefragt. Die Diskussion über Nanotechnologien zeigte, dass sich dieses an der Oberfläche alltagsnahe, unproblematische und interessante Thema in der Verbraucherwahrnehmung schnell wandeln kann. Nachdenklichkeit und Verunsicherung kommen auf, wenn mögliche Risiken und die unzureichenden Mög-

⁵⁸ Beispielsweise auf den Seiten A–Z Index oder Forschung zum Einsatz von Nanotechnologien, die über die folgenden Links erreichbar sind: http://www.bfr.bund.de/de/a-z_index/nanotechnologie-7585.html bzw. http://www.bfr.bund.de/de/forschung_zum_einsatz_von_nanotechnologie-8077.html

lichkeiten der Einflussnahme und der Ausrichtung des eigenen Kaufverhaltens – bedingt durch die nicht vorhandene Kennzeichnung der Produkte – bewusst werden.

Informationsbedürfnisse beziehen sich zum einen auf eher wissenschaftlich-technische Sachverhalte, wie z.B. Informationen über Grundlagen und Forschungsergebnisse, zum anderen auf verbraucherrelevante Themen wie Anwendungen, Nutzen und Risiken der Nanotechnologien für Gesundheit und Umwelt. Darüber hinaus stellen sich die Verbraucherinnen und Verbraucher die Frage, wie sie selbst handeln und bei ihrem Kaufverhalten Nano-Produkte identifizieren können.

Im zweiten Teil der Gruppendiskussionen wurden die Akzeptanz und Relevanz der idealtypischen Kommunikationskonzepte überprüft. In der konzeptionellen Herangehensweise – der Ausgangssituation und der Zielsetzung – trifft das **idealtypisch männliche Konzept** die Erwartungen der männlichen Zielgruppen (Nano-Typen „Befürworter“ und „Vorsichtige“). Allerdings sind die konkreten Kommunikationsmaßnahmen nicht in der Lage, die Ziele adäquat umzusetzen. Die Maßnahmen sind zu speziell und sie erwecken den Eindruck, zu sehr auf die technische Faszination zu setzen und zu wenig auf mögliche Risiken einzugehen. Diese Ergebnisse zeigen, dass auch Zielgruppen, die gegenüber den Nanotechnologien grundsätzlich positiv eingestellt sind, nicht damit zufrieden sind, wenn sie lediglich abstrakte wissenschaftliche oder technische Informationen bekommen. Die Kommunikation greift zu kurz, wenn sie nicht auch konkrete Handreichungen für Verbraucher, wie etwa Informationen über Produkte und Risiken, enthält.

In der konzeptionellen Herangehensweise trifft das **idealtypisch weibliche Konzept** die Erwartungen der weiblichen Zielgruppen (Nano-Typen „Skeptikerinnen“ und „Vorsichtige“) und spricht darüber hinaus sogar einen Teil der Männer („Vorsichtige“) an. Hohe Akzeptanz finden unter den konkreten Kommunikationsmaßnahmen vor allem die Online-Plattform und die Broschüre. Mit diesen Maßnahmen können am ehesten grundlegende Informationen vermittelt werden. Bereits bestehende Angebote (wie etwa die Internet-Plattform des Landes Baden-Württemberg) waren den Befragten zuvor nicht bekannt. Deshalb stellt sich vor allem die Frage, wie man Aufmerksamkeit für solche Informationsangebote schaffen und die Verbraucherinnen und Verbraucher für das Thema Nanotechnologie sensibilisieren kann.

Bei der **Ausarbeitung von Kommunikationsansätzen** durch Verbraucher selbst wird deutlich, dass es grundsätzlich um die Verbindung von zwei Bereichen geht: dem Bereich der Wissenschaft und dem Konsumalltag der Verbraucher. Beide Informationsfacetten sind notwendig für ein zufriedenstellendes Kommunikationskonzept über Nanotechnologien. Der Stellenwert, der dem jeweiligen Bereich zugemessen wird, unterscheidet sich jedoch von Zielgruppe zu Zielgruppe. Das schärfste Profil weisen ältere Frauen (die sich vorrangig für die Verbraucherperspektive interessieren) und ältere Männer (die sich vorrangig für die Wissenschaftsperspektive interessieren) auf. Jüngere Männer und Frauen bewegen sich zwischen diesen Polen und interessieren sich sowohl für Verbraucher- als auch Wissenschaftsaspekte. Im Hinblick auf die Kommunikationsmedien präferieren die befragten Männer und Frauen eine Internet-Präsenz, welche die grundlegenden Informationen in anregender Form bereithält. Mit geeigneten Werbemaßnahmen sollte diese Internetseite bekannt gemacht werden.

Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus den Fokusgruppen wurden abschließend beide Konzepte überarbeitet (ausführlich Kapitel 5.4 und 5.5). Als zentrale Kommunikationsmaßnahme für beide Konzepte empfiehlt sich der Aufbau eines **Orientierungsportals im Internet**. Zusätzlich bietet das Portal einen sinnvollen Ausgangspunkt für internetgestützte Dialogformate und weitere flankierende Maßnahmen. Mit dem Ziel der Berücksichtigung der wesentlichen gendersensiblen Anforderungen und Informationsbedürfnisse sollten das Informationsangebot und die Aufbereitung der Inhalte diesbezüglich spezifiziert werden. So legt das idealtypisch **männliche** Konzept einen Schwerpunkt auf die Informationsvermittlung

zu wissenschaftlich-technischen sowie anwendungsbezogenen Aspekten von Nanotechnologien. Das idealtypisch **weibliche** Konzept konzentriert sich auf die Vermittlung von Informationen zu anwendungsbezogenen Aspekten der Nanotechnologien und der Stärkung bei alltäglichen (Kauf-)Entscheidungen.

6 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Projekt Nanoview im Überblick	9
Abb. 2: Relevanz objektbezogener Faktoren im Zeitverlauf	27
Abb. 3: Relevanz soziodemografischer Faktoren im Zeitverlauf	30
Abb. 4: Relevanz psycho-sozialer Faktoren im Zeitverlauf	32
Abb. 5: Relevanz „sonstiger“ Faktoren im Zeitverlauf	35
Abb. 6: Modell der „Socio Milieus“	47
Abb. 7: Auf fünf Milieus verdichtetes Modell der „Socio Milieus“	48
Abb. 8: Stellenwert der Nanotechnologie	53
Abb. 9: Ungestützte Nennungen zu den Begriffen Nanotechnologie und Nanomaterialien	54
Abb. 10: Gestützte Bekanntheit von Nanotechnologie	55
Abb. 11: Einschätzung des Risiko-Nutzen-Verhältnisses	56
Abb. 12: Befürwortung medizinischer Anwendungen	57
Abb. 13: Risiko-Nutzen-Verhältnis bei medizinischen und Umweltsanwendungen	58
Abb. 14: Befürwortung von Anwendungen außerhalb des menschlichen Körpers	59
Abb. 15: Risiko-Nutzen-Verhältnis von Anwendungen außerhalb des menschlichen Körpers	60
Abb. 16: Befürwortung von Anwendungen in Lebensmitteln und Kosmetik	61
Abb. 17: Risiko-Nutzen-Verhältnis von Anwendungen in Lebensmitteln und Kosmetik	62
Abb. 18: Kaufbereitschaft für Nano-Produkte	63
Abb. 19: Gefühl gegenüber Nanotechnologien	64
Abb. 20: Einstellungen gegenüber Nanotechnologien (Vergleich 2007 und 2012)	64
Abb. 21: Chancen der Nanotechnologie	65
Abb. 22: Gesundheitliche und ökologische Risiken	66
Abb. 23: Faszination von Nano-Produkten	67
Abb. 24: Gesellschaftliche Gefahren der Nanotechnologien	68
Abb. 25: Gefühlte Informiertheit über Nanotechnologien im Vergleich zu anderen Technologien	68
Abb. 26: Bedeutung von Informationsquellen	69
Abb. 27: Bevorzugte Informationsquellen	70
Abb. 28: Vertrauen in Institutionen	71
Abb. 29: Vertrauen in Regierung	72
Abb. 30: Anwendungsbezogene Informationswünsche	73
Abb. 31: Allgemeine Informationswünsche	74
Abb. 32: Erwartungen an staatliche Stellen – Information	75
Abb. 33: Erwartungen an staatliche Stellen – Kontrolle und Förderung	76

Abb. 34: Befürwortung von Nano-Anwendungen in Abhängigkeit vom Deutungsrahmen	77
Abb. 35: Risiko-Nutzen-Verhältnis in Abhängigkeit vom Deutungsrahmen	77
Abb. 36: Verteilung der Nano-Typen in der Hauptstichprobe (n=1.000)	81
Abb. 37: Vorgehensweise im Arbeitspaket 6	88
Abb. 40: Internetplattform nano&me	152
Abb. 41: Online-Spiel NanoramaLoft	154
Abb. 42: Online-Spiel NanoReisen	155
Abb. 43: Startscreen der App nanotörn	156
Abb. 44: Open Nano Lab auf der Projekt-Webseite NanoToTouch	158
Abb. 45: Webseite der Aktion „Nanas kleine Welt“	159
Abb. 46: Webseite und Youtube-Kanal zum Video-Wettbewerb Time for Nano	160
Abb. 47: Webseite des Kurzfilm-Festivals nanospots	161
Abb. 48: Titel des Einladungsflyers zur Verbraucherkonferenz des BfR	162

7 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Bekanntheit von Nanotechnologien in ausgewählten europäischen Ländern	16
Tab. 2: Grad der Bekanntheit von Nanotechnologien in den USA	17
Tab. 3: Häufig genannte Nano-Anwendungsbereiche	17
Tab. 4: Allgemeine Einstellung zu Nanotechnologien in Europa	18
Tab. 5: Unterstützung für Nanotechnologien in Europa	19
Tab. 6: Wahrnehmung von Nutzen im Verhältnis zu Risiken in ausgewählten amerikanischen Studien	19
Tab. 7: Akzeptanz der Anwendung von Nanotechnologien in unterschiedlichen Bereichen	21
Tab. 8: Kaufbereitschaft für verschiedene Nano-Produktbereiche	22
Tab. 9: Wahrgenommener Nutzen von Nanotechnologien in unterschiedlichen Bereichen	22
Tab. 10: Nutzen und Risiken verschiedener Nano-Anwendungen	23
Tab. 11: Untersuchte Beispiele in ausgewählten lebensmittelbezogenen Nano-Studien	24
Tab. 12: Nutzen und Risiken verschiedener Nano-Anwendungen im Lebensmittelbereich	25
Tab. 13: Wahrgenommenes Nutzen-Risiko-Verhältnis bei Lebensmitteln und Lebensmittelverpackungen (Vandermoere et al. 2009b)	25
Tab. 14: Zusammenfassung der Einflussfaktoren	36
Tab. 8: Items zur Operationalisierung des wahrgenommenen Risikos bzw. Nutzens von Nanotechnologien	38
Tab. 16: Items zur Operationalisierung typischer Verhaltensweisen im Umgang mit Nanotechnologie	39
Tab. 17: Vergleich der Erhebungsinstrumente von 2007 und 2012	46
Tab. 18: Steckbrief „Gehobene Milieus“	48
Tab. 9: Steckbrief „Bürgerlicher Mainstream“	49
Tab. 20: Steckbrief „Einfache/prekäre Milieus“	49
Tab. 21: Steckbrief „Kreative/kritische Milieus“	49
Tab. 22: Steckbrief „Junge Milieus“	50
Tab. 23: Unterschiede der Nano-Typen hinsichtlich Nanotechnologien (n=1.000)	82
Tab. 24: Unterschiede der Nano-Typen hinsichtlich soziodemografischer Variablen	82
Tab. 25: Unterschiede der Nano-Typen hinsichtlich der Milieuzugehörigkeit	83
Tab. 26: Unterschiede der Nano-Typen hinsichtlich von Milieuzugehörigkeit und Geschlecht	84
Tab. 27: Einfluss unterschiedlicher Deutungsrahmen	84

8 Literaturverzeichnis

Hier werden nur die Veröffentlichungen aufgelistet, die im Bericht zitiert werden und für die keine Einzelauswertungen (vgl. Anhang 8.1.2) erstellt worden sind:

- Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R. (2006): *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung*, 11. Aufl. Berlin: Springer. S. 489–556.
- Baumgarth, C. (2008): *Markenpolitik: Markenwirkungen – Markenführung – Markencontrolling*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Bohnsack, R.; Przyborski, A.; Schäffer, B. (2010): *Das Gruppendiskussionsverfahren in der Forschungspraxis*. 2. Aufl. Opladen: Verlag Barbara Budrich.
- Böl, G.-F.; Epp, A.; Hertel, R. (2010): *Wahrnehmung der Nanotechnologie in internetgestützten Diskussionen – Ergebnisse einer Onlinediskursanalyse zu Risiken und Chancen von Nanotechnologie und Nanoprodukten*. Berlin: BfR Wissenschaft, 04/2010.
- Fuchs, W.; Unger, F. (2007): *Management der Marketingkommunikation*. Berlin: Springer.
- Grobe, A.; Rissanen, M.; Funda, P.; de Beer, Joel; Jonas, U. (2012): *Nanotechnologien aus der Sicht von Konsumenten: Was Verbraucher wissen und was sie wissen wollen*. Winterthur, Schweiz: Eidgenössisches Departement des Innern EDI; Bundesamt für Gesundheit BAG; Stiftung Risiko-Dialog, St. Gallen.
- Hertel, R. F.; Henseler, G. (Hrsg.) (2005): *ERiK – Entwicklung eines mehrstufigen Verfahrens der Risikokommunikation*.
- Kotler, P., Bliemel, F. (2001): *Marketing Management*. München: Schäffer-Poeschel.
- Kurzenhäuser, S.; Epp, A.; Böl, G.-F.; Kosow, H.; Oertel, B.; Köster, C. (Hrsg.) (2010): *Effekte der Risikokommunikation auf Risikowahrnehmung und Risikoverständnis von Zielgruppen – Verständlichkeit, Transparenz und Nutzbarkeit von fachlichen Stellungnahmen des Bundesinstituts für Risikobewertung zur Lebensmittelsicherheit*.
- Kühn, T.; Koschel, K.-V. (2011): *Gruppendiskussionen: Ein Praxis-Handbuch*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lamnek, S. (2005): *Gruppendiskussion. Theorie und Praxis*. 2. Aufl. Weinheim: Utb.
- Meffert, H.; Burmann, C.; Kirchgeorg, M. (2008): *Marketing-Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung*. 10. Aufl. Wiesbaden: Dr. Th. Gabler Verlag.
- Satterfield, T., Kandlikar, M., Beaudrie, C., Conti, J., Harthorn, B. (2009): *Anticipating the perceived risk of nanotechnologies*. *Nature Nanotechnology*, 4(11), S. 752–758.
- Schipperges, M. (2010): *vhw-Milieus 2010*. vhw-Forum, Heft 6, 2010.
- Siegrist, M. (2010) *Predicting the future: review of public perception studies of nanotechnology*. *Human and Ecological Risk Assessment An International Journal*, 16(4), S. 837–846.
- Ulbig, E.; Hertel, R. F.; Böl, G.-F. (Hrsg.) (2010): *Kommunikation von Risiko und Gefährdungspotenzial aus Sicht verschiedener Stakeholder*.
- Zimmer, R.; Domasch, S.; Scholl, G.; Zschiesche, M.; Petschow, U.; Hertel, R.; Böl, G.-F. (2007): *Nanotechnologien im öffentlichen Diskurs. Verbraucherkonferenz zur Nanotechnologie. Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis*, Heft 3/2007, 16. Jg., S. 98–101.

9 Anhang

9.1 Literaturlauswertung

9.1.1 Auswertungsschema

Bibliografische Angaben: ...	
Veröffentlichungskontext/Auftraggeber: ...	Bezugsland: ...
Erkenntnisinteresse/Ziele/Ausgangshypothesen der Studie: - ...	
Forschungsdesign: - Angaben zur Stichprobe - Methode der Datenerhebung - Verwendete statistische Verfahren, z.B. deskriptive Statistik, multivariate Verfahren, Clusteranalyse usw. - Studiendesign (z.B. experimenteller Ansatz mit variierendem Framing) - Konkretisierung von Nanotechnologien, z.B. textliche/visuelle Produktbeschreibung, Produktproben usw.	
Einflussfaktoren auf die Variable „Wahrnehmung der Nanotechnologien,“: Abhängige Variable(n): - z.B. wahrgenommenes Risiko, wahrgenommener Nutzen, Kaufbereitschaft usw. Unabhängige Variablen: Relevanz:	
<i>Objektbezogene Faktoren:</i> - z.B. Wissen-/Informationsstand, Anwendungsbereich, Produktakzeptanz, Einschätzung von Nutzen und Risiko (auch in Relation zueinander), Vertrautheit, Wege der Wissensverbreitung usw.	niedrig/mittel/hoch bzw. textliche Erläuterung
<i>Soziodemografische Faktoren</i> - z.B. Geschlecht, Alter, Familienstand, Höchster erreichter Schulabschluss, Haushaltgröße, Einkommen (Hauptverdiener oder Haushalt), Migrationshintergrund usw.	niedrig/mittel/hoch bzw. textliche Erläuterung
<i>Psycho-soziale Faktoren</i> - Milieuzugehörigkeit, Vertrauen in Institutionen (Regierung, Informationsquellen, politische Parteien etc.), allgemeines Wertebild (Einstellung zu Wissenschaft etc.), Einstellung zu technologischem Fortschritt, Einstellung zu Eingriffen in die Natur (bspw. vor dem Hintergrund religiöser Ansichten), Faszination, Sorge, Gefühl von Kontrolle/Beherrschbarkeit, Betroffenheit, Zukunftsoptimismus bzw. -pessimismus usw.	niedrig/mittel/hoch bzw. textliche Erläuterung
<i>Sonstige Faktoren</i> - Mediennutzung, Mitgliedschaft in Parteien usw.	niedrig/mittel/hoch bzw. textliche Erläuterung
Schlussfolgerungen/Anknüpfungspunkte für Nanoview - z.B. Schlussfolgerungen und Empfehlungen der Studie - z.B. Hinweise zur Risikokommunikation	

9.1.2 Übersicht über ausgewertete Veröffentlichungen

1. Bainbridge, W. S., 2002. Public attitudes toward nanotechnology. *Journal of Nanoparticle Research*, 4(6), S. 561–570.
2. Berube, D. M. et al., 2011. Comparing nanoparticle risk perceptions to other known EHS risks. *Journal of Nanoparticle Research*, 13, S. 3089–3099.
3. Bieberstein, A. et al., 2009. Consumer choices for Nanofood and NanoPackaging in Germany and France. (Preliminary Draft).
4. Binder, A. R. et al., 2011. Measuring risk/benefit perceptions of emerging technologies and their potential impact on communication of public opinion toward science. *Public Understanding of Science*, Epub doi: 10.1177/0963662510390159.
5. BMRB Social Research; The Royal Society and Royal Academy of Engineering Nanotechnology Working Group, 2004. Nanotechnology: Views of the General Public. Quantitative and qualitative research carried out as part of the Nanotechnology study.
6. Brossard, D. et al., 2009. Religiosity as a perceptual filter: examining processes of opinion formation about nanotechnology. *Public Understanding of Science*, 18(5), S. 546.
7. Cacciatore, M. A. et al., 2011. From enabling technology to applications: The evolution of risk perceptions about nanotechnology. *Public Understanding of Science*, 20(3), S. 385.
8. Cobb, M. D. und Macoubrie, J., 2004. Public perceptions about nanotechnology: Risks, benefits and trust. *Journal of Nanoparticle Research*, 6(4), S. 395–405.
9. Cobb, M. D., 2005. Framing effects on public opinion about nanotechnology. *Science communication*, 27 (2), S. 221–239.
10. Conti, Joseph et al., 2011. Vulnerability and Social Justice as Factors in Emergent U.S. Nanotechnology Risk Perceptions. *Risk Analysis*, 31, S. 1734–1748.
11. Cook, A. J. and Fairweather, J. R., 2007. Intentions of New Zealanders to purchase lamb or beef made using nanotechnology. *British Food Journal*, 109(9), S. 675–688.
12. Currall, S. C et al., 2006. What drives public acceptance of nanotechnology?. *Nature Nanotechnology*, 1 (3), S. 153–155.
13. Dialego AG, 2010, ppt-Präsentation: Nanopartikel in Nahrungsmitteln.
14. Einsiedel, E., 2005. In the Public Eye: The Early Landscape of Nanotechnologies among Canadian and US Publics. *Online Journal of Nanotechnology*, 1, S. 1–10.
15. Farshchi, P. et al., 2011. Nanotechnology in the public eye: the case of Iran, as a developing country. *Journal of Nanoparticle Research*, 13, S. 3511–3519.
16. Frewer, L.J. et al., 2011. Consumer response to novel agri-food technologies: Implications for predicting consumer acceptance of emerging food technologies. *Trends in Food Science & Technology*, 22(8), S. 442–456.
17. Gardner, G. et al., 2010. Students' Risk Perceptions of Nanotechnology Applications: Implications for science education. *International Journal of Science Education*, 32, S. 1951–1969.
18. Gaskell, G. et al., 2003. Europeans and biotechnology in 2002: Eurobarometer 58.0. (A report to the EC Directorate General for Research from the project „Life sciences in European society“ QL7-CT-1999- 00286.) London. European Commission.
19. Gaskell, G. et al., 2005. Imagining nanotechnology: cultural support for technological innovation in Europe and the United States. *Public Understanding of Science*, 14 (1), S. 81–90.

20. Gaskell, G. et al., 2006. Europeans and biotechnology in 2005: patterns and trends: Eurobarometer 64.3., Nr. 244b/Wave 64.3 (Special Eurobarometer).
21. Gaskell, G. et al., 2010. Europeans and biotechnology in 2010: winds of change? Eurobarometer 73.1 (A report to the European Commission's Directorate-General for Research). Luxembourg. Publications Office of the European Union.
22. Grobe, A. et al., 2008. Nanotechnologien: Was Verbraucher wissen wollen. Bericht des Verbraucherzentrale Bundesverbands.
23. Ho, S.S. et al., 2011. Value Predispositions, Mass Media, and Attitudes Toward Nanotechnology: The Interplay of Public and Experts. *Science Communication*, 33(2), S. 167–200.
24. Kahan, D. et al., 2007. Nanotechnology Risk Perceptions: The Influence of Affect and Values. Cultural Cognition Project at Yale Law School.
25. Kahan, D. et al., 2008. Biased assimilation, polarization, and cultural credibility: An experimental study of nanotechnology risk perceptions. Project on Emerging Nanotechnologies Issues Brief Nr. 08-25 (Harvard Law School Program on Risk Regulation Research Paper).
26. komm.passion GmbH, 2004, ppt-Präsentation. Wissen und Einstellungen zur Nanotechnologie.
27. Lee, C. et al., 2005. Public attitudes toward emerging technologies. *Science communication*, 27 (2), S. 240.
28. Lee, C. und Scheufele, D., 2006. The influence of knowledge and deference toward scientific authority: A media effects model for public attitudes toward nanotechnology. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 83(4), S. 819–834.
29. Macoubrie, J., 2005. Informed public perceptions of nanotechnology and trust in government. (Project on Emerging Nanotechnologies of the Woodrow Wilson International Center for Scholars).
30. Macoubrie, J., 2006. Nanotechnology: public concerns, reasoning and trust in government. *Public Understanding of Science*, 15(2), S. 221–241.
31. Marette, S. et al., 2009. Impact of environmental, societal and health information on consumers' choices for nanofood. *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization*, 7(2), S. 11.
32. Peter D. Hart Research Associates, 2006. Report Findings. Based on a national survey of adults. Washington. Woodrow Wilson Centre for Scholars.
33. Peter D. Hart Research Associates, 2008. Awareness of and attitudes toward nanotechnology and synthetic biology. A report of findings. Based on a national survey among adults. Washington. Woodrow Wilson Centre for Scholars.
34. Peter D. Hart Research Associates, 2009. Nanotechnology Synthetic Biology & Public Opinion. Washington. Peter D. Hart Research Associates Inc.
35. Priest, S. H., 2006. The North American opinion climate for nanotechnology and its products: opportunities and challenges. *Journal of Nanoparticle Research* 8, S. 563–568.
36. Priest, S. H., 2008. North American audiences for news of emerging technologies: Canadian and US responses to bio and nanotechnologies. *Journal of Risk Research*, 11, S. 877–889.
37. Priest, S. H. et al., 2009. Risk perceptions starting to shift? U.S. citizens are forming opinions about nanotechnology. *Journal of Nanoparticle Research*, 12, S. 11–20.

38. Priest, S. H. und Greenhalgh, T., 2011. Nanotechnology as an experiment in democracy: how do citizens form opinions about technology and policy? *Journal of Nanoparticle Research*, 13, S. 1521–1531.
39. Retzbach, A. et al., 2011. Public understanding of science and the perception of nanotechnology: the roles of interest in science, methodological knowledge, epistemological beliefs, and beliefs about science. *Journal of Nanoparticle Research*, 13(12), S. 6231–6244.
40. Rollin, F. et al., 2011. Consumers and new food technologies. *Trends in Food Science & Technology*, 22(2–3), S. 99–111.
41. Rosenblatt, B. v., Schupp, J., Wagner, G.G., 2007. Nanotechnologie in der Bevölkerung noch wenig bekannt. *Wochenbericht des DIW Berlin* Nr. 45/2007, S. 673–677
42. Scheufele, D. et al., 2005. The public and nanotechnology: How citizens make sense of emerging technologies. *Journal of Nanoparticle Research*, 7(6), S. 659–667.
43. Scheufele, D. et al., 2007. Scientists worry about some risks more than the public. *Nature Nanotechnology*, 2(12), S. 732–734.
44. Scheufele, D. et al., 2008. Religious beliefs and public attitudes toward nanotechnology in Europe and the United States. *Nature nanotechnology*, 4(2), S. 91–94.
45. Schütz, H. und Wiedemann, P. M., 2008. Framing effects on risk perception of nanotechnology. *Public Understanding of Science*, 17(3), S. 369.
46. Siegrist, M. et al., 2007a. Public acceptance of nanotechnology foods and food packaging: The influence of affect and trust. *Appetite*, 49(2), S. 459–466.
47. Siegrist, M. et al., 2007b. Laypeople's and experts' perception of nanotechnology hazards. *Risk Analysis*, 27(1), S. 59–69.
48. Siegrist, M. et al., 2007c. Risks and nanotechnology: the public is more concerned than experts and industry. *Nature Nanotechnology*, 2(2), S. 67–67.
49. Siegrist, M. et al., 2008. Perceived risks and perceived benefits of different nanotechnology foods and nanotechnology food packaging. *Appetite*, 51(2), S. 283–290.
50. Siegrist, M. et al., 2009. Acceptance of nanotechnology foods: a conjoint study examining consumers' willingness to buy. *British Food Journal*, 111(7), S. 660–668.
51. Smiley Smith S. et al., 2008a. Americans' nanotechnology risk perception: Assessing Opinion Change. *Journal of Industrial Ecology*, 12(3), S. 1–9.
52. Stampfli, N. et al., 2010. Acceptance of nanotechnology in food and food packaging: a path model analysis. *Journal of Risk Research*, 13, S. 353–365.
53. TNS BMRB, 2011. FSA Citizens Forums: Nanotechnology and food. TNS-BMRB Report Nr. JN 219186, April 2011.
54. Vandermoere, F. et al., 2009a. The morality of attitudes toward nanotechnology: about God, techno-scientific progress, and interfering with nature. *Journal of Nanoparticle Research*, 12 (2), S. 373–381.
55. Vandermoere, F. et al. 2009b. The public understanding of nanotechnology in the food domain. *Public Understanding of Science*, 20 (2), S. 195.
56. Waldron, AM, Spencer, D & Batt, CA, 2006. The current state of public understanding of nanotechnology. *Journal of Nanoparticle Research*, 8, S. 569–575.
57. Zimmer, R. et al., 2008. Wahrnehmung der Nanotechnologie in der Bevölkerung – Repräsentativerhebung und morphologisch-psychologische Grundlagenstudie. Berlin: BfR-Wissenschaft 05/2008.

Studie	Land	Art der Umfrage	Abhängige Variable(n)	Untersuchte Faktoren				
				Objektbezogene	Soziodemografische	Psycho-soziale	Sonstige	
1	Bainbridge, W. S., 2002. Public attitudes toward nanotechnology. <i>Journal of Nanoparticle Research</i> , 4(6), S. 561–570.	US	nichtrepräsentative Befragung (n=3.909)	Gesellschaftlicher Nutzen, Bedrohungs-/Gefährdungspotenzial von Zukunftstechnologie	keine	Alter, Geschlecht, Bildung	politische Einstellung	keine
2	Berube, D. M. et al., 2011. Comparing nanoparticle risk perceptions to other known EHS risks. <i>Journal of Nanoparticle Research</i> , 13, S. 3089–3099.	US	Repräsentativbefragung (n=1.250)	-	-	-	-	-
3	Bieberstein, A. et al., 2009. Consumer choices for Nanofood and NanoPackaging in Germany and France. (Preliminary Draft). Munich.	FR, DE	Repräsentativbefragung (n=295)	Zahlungsbereitschaft für Nano-Food bzw. Nano-Verpackung	Anwendungsbereich, Vertrautheit mit dem Thema	werden erhoben, im Papier aber nicht weiter diskutiert	Risikobewertung von GMO-Lebensmitteln	Informationen zu möglichen Auswirkungen (gesundheitlich, gesellschaftlich, Umwelt)
4	Binder, A. R. et al., 2011. Measuring risk/benefit perceptions of emerging technologies and their potential impact on communication of public opinion toward science. <i>Public Understanding of Science</i> .	-	Metaanalyse	-	-	-	-	-
5	BMRB Social Research; The Royal Society and Royal Academy of Engineering Nanotechnology Working Group, 2004. Nanotechnology: Views of the General Public. Quantitative and qualitative research carried out as part of the Nanotechnology study.	GB	Repräsentativbefragung (n=1.005), nichtrepräsentative Befragung (n=50)	Bewusstheit/Vertrautheit mit Thema, Wahrgenommener Einfluss auf Lebensqualität	Anwendungsbereiche, Vertrautheit mit Thema, Gesamtgesellschaftliche Investitionskosten im Verhältnis zum Nutzen, Funktionalität der neuen Technologie, Gefahr nichtintendierter Nebeneffekte	Geschlecht, Alter, Migrationshintergrund, sozialer Status/Milieuzugehörigkeit	Beherrschbarkeit, Auswirkungen auf eigenes Leben	Mediennutzung
6	Brossard, D. et al., 2009. Religiosity as a perceptual filter: examining processes of opinion formation about nanotechnology. <i>Public Understanding of Science</i> , 18 (5), S. 546.	US	Repräsentativbefragung (n=706)	Befürwortung der öffentlichen Förderung von Nanotechnologien	Faktisches Wissen über Nanotechnologien, Wahrnehmung von Risiken, Wahrnehmung von Nutzen	Alter, Geschlecht, Bildung	Religiösität	Nutzung von Wissenschaftsmedien

Studie	Land	Art der Umfrage	Abhängige Variable(n)	Untersuchte Faktoren				
				Objektbezogene	Soziodemografische	Psycho-soziale	Sonstige	
7	Cacciatore, M. A. et al., 2011. From enabling technology to applications: The evolution of risk perceptions about nanotechnology. <i>Public Understanding of Science</i> , 20 (3), S. 385.	US	Repräsentativbefragung (n=1.015)	Befürwortung von Nanotechnologien, Einschätzung der Nützlichkeit	Wissen über Nanotechnologien, Assoziation der Nanotechnologie mit versch. Anwendungsbereichen, Einschätzung von Risiken, Einschätzung des Nutzens	Geschlecht, Alter, Bildung	Ideologie, Religiosität	Aufmerksamkeit für Wissenschaftsthemen in Medien (Zeitung, Fernsehen, Internet)
8	Cobb, M. D. und Macoubrie, J., 2004. Public perceptions about nanotechnology: Risks, benefits and trust. <i>Journal of Nanoparticle Research</i> , 6 (4), S. 395–405.	US	Repräsentativbefragung (n=1.536)	Verhältnis von Risiken zu Nutzen, Vertrauen in Industrie Risiken zu minimieren	Wissensstand	Geschlecht, ethnische Zugehörigkeit, Alter, Ausbildungsniveau	affektive Reaktion, Vertrauen in Industrie, allgemeine Einstellung zur Wissenschaft, politische Ideologie	-
9	Cobb, M. D., 2005. Framing effects on public opinion about nanotechnology. <i>Science communication</i> , 27 (2), S. 221–239.	US	Repräsentativbefragung (n=1.536)	wahrgenommenes Verhältnis zwischen Risiken und Nutzen, Emotionen zu Nanotechnologie	-	-	-	Risiko-Framing, Nutzen-Framing und ausgewogenes Framing von Nanotechnologie
10	Conti, J. et al., 2011. Vulnerability and Social Justice as Factors in Emergent U.S. Nanotechnology Risk Perceptions. <i>Risk Analysis</i> , 31, S. 1734–1748.	US	Repräsentativbefragung (n=1.100)	-	Anwendungsbereich/ Art des Produktes	Geschlecht, Ethizität, Alter, Bildung, Einkommen	Vulnerabilität, Affinität zu Umweltgerechtigkeit	-
11	Cook, A. J. and Fairweather, J. R., 2007. Intentions of New Zealanders to purchase lamb or beef made using nanotechnology. <i>British Food Journal</i> , 109 (9), S. 675–688.	NZ	Repräsentativbefragung (n=565)	Kaufabsicht, Grundhaltung, subjektiv-normative Bewertung, Selbst-Kontrolle, Identität	Grundhaltung, subjektiv-normative Bewertung	Geschlecht, Alter, Einkommen, Qualifikation (keine Relevanz fürs Erklärungsmodell)	Selbst-Kontrolle, Identität	-
12	Currall, S. C et al., 2006. What drives public acceptance of nanotechnology?. <i>Nature Nanotechnology</i> , 1 (3), S. 153–155.	US	Repräsentativbefragung (n ₁ =503, n ₂ =501), nichtrepräsentative Befragung (n ₃ =4.542)	Risiko-Nutzen-Wahrnehmung für Gesellschaft, Nutzungswahrscheinlichkeit	-	-	-	-
13	Dialego AG, 2010: Nanopartikel in Nahrungsmitteln. Aachen.	DE	Repräsentativbefragung (n=1.000)	Informationsstand, Akzeptanz	Informationsstand	Geschlecht, Alter	-	-

Studie	Land	Art der Umfrage	Abhängige Variable(n)	Untersuchte Faktoren				
				Objektbezogene	Soziodemografische	Psycho-soziale	Sonstige	
14	Einsiedel, E., 2005. In the Public Eye: The Early Landscape of Nanotechnologies among Canadian and US Publics. <i>Online Journal of Nanotechnology</i> , 1, S. 1–10.	US, CA	Repräsentativbefragung (N _{US} =1.200, N _{CA} =2.000)	Bedingungen für grundsätzliche Einstellung zu Nanotechnologien	Vertrautheit mit der Technologie, wahrgenommener Nutzen, wahrgenommene Risiken	Alter, Bildung, Geschlecht	moralische Akzeptanz der Technologie, Zufriedenheit mit regulatorischen Rahmenbedingungen, Zufriedenheit mit Verantwortung der Wissenschaft	regelmäßiges Lesen von Zeitungen, Wahrnehmung von medialer Berichterstattung über Nanotechnologien, Diskussionsgegenstand Nanotechnologien
15	Farshchi, P. et al., 2011. Nanotechnology in the public eye: the case of Iran, as a developing country. <i>Journal of Nanoparticle Research</i> , 13, S. 3511–3519.	IR	nichtrepräsentative Befragung (n=759)	Risiko-Nutzen-Relation, Vertrauen in Wissenschaft	Vertrautheit mit dem Thema, Wissen über Nanotechnologie	Alter, Bildung, Geschlecht	affektive Einschätzung, Vertrauen in Informationsquelle/Institutionen	-
16	Frewer, L.J. et al., 2011. Consumer response to novel agri-food technologies: Implications for predicting consumer acceptance of emerging food technologies. <i>Trends in Food Science & Technology</i> , 22(8), S. 442–456.	-	Metaanalyse	-	-	-	-	-
17	Gardner, G. et al., 2010. Students' Risk Perceptions of Nanotechnology Applications: Implications for science education. <i>International Journal of Science Education</i> , 32, S. 1951–1969.	US	nichtrepräsentative Befragung (N ₁ =102, N ₂ =21)	wahrgenommenes Risiko bzw. wahrgenommener Nutzen	Anwendungsbereiche (der Produkte)	-	Interesse an und Wissen über Nanotechnologien	Existenz von Competing-Risks
18	Gaskell, G. et al., 2003. Europeans and biotechnology in 2002: Eurobarometer 58.0. London. European Commission.	EU 15	Repräsentativbefragung (n=16.000)	Art zu leben	Art der Technologie	-	-	-
19	Gaskell, G. et al., 2005. Imagining nanotechnology: cultural support for technological innovation in Europe and the United States. <i>Public Understanding of Science</i> , 14 (1), S. 81–90.	EU 15, US	Repräsentativbefragung (n _{EU} =15.000, n _{US} =850)	Art zu leben	-	Geschlecht, Alter, Ausbildung	umweltbezogene Werthaltungen, fortschrittsbezogene Werthaltungen, Interesse an Wissenschaft	Kultur, Vertrauen in Schlüsselakteure und Entscheidungsträger
20	Gaskell, G. et al., 2006. Europeans and biotechnology in 2005: patterns and trends: Eurobarometer 64.3., Nr. 244b/Wave 64.3 (Special Eurobarometer).	EU 25	Repräsentativbefragung (n=25.000)	Art zu leben, Bekanntheitsgrad von Technologien, Unterstützung für Technologie	Art der Technologie	Geschlecht	-	Land

Studie	Land	Art der Umfrage	Abhängige Variable(n)	Untersuchte Faktoren				
				Objektbezogene	Soziodemografische	Psycho-soziale	Sonstige	
21	Gaskell, G. et al., 2010. Europeans and biotechnology in 2010: winds of change? Eurobarometer 73.1 (A report to the European Commission's Directorate-General for Research). Luxembourg. Publications Office of the European Union.	EU 27 + HR, IS, NO, CH, TR	Repräsentativbefragung (n=31.243)	Art zu leben, Unterstützung von Nanotechnologien, Bewusstheit, Besorgnis, Sicherheit, Nutzen	Art der Technologie	wissenschaftlicher Hintergrund der Familienmitglieder	Einschätzung der Sicherheit, des Nutzens, der Besorgnis, der Verteilungsgerechtigkeit	Land, Bewusstheit
22	Grobe, A. et al., 2008. Nanotechnologien: Was Verbraucher wissen wollen. Berlin.	DE, CH	nichtrepräsentative, qualitative Befragung (n=100)	Wissen über Nanotechnologien, Einstellungen zu Nanotechnologien, Einstellungen zu technischen Wandel durch Nanotechnologien, Ängste in Bezug auf Nanotechnologien, Einstellungen zur Regulierung, gewünschte Informationsquellen, Vertrauen in Informationsquellen, Art der Information	-	Geschlecht, Alter, Bildung	-	-
23	Ho, S.S. et al., 2011. Value Pre-dispositions, Mass Media, and Attitudes Toward Nanotechnology: The Interplay of Public and Experts. <i>Science Communication</i> , 33(2), S. 167–200.	US	Repräsentativbefragung (n=1.015), nichtrepräsentative Befragung (n=363)	wahrgenommenes Risiko, wahrgenommener Nutzen von Nanotechnologien	-	Geschlecht, Alter	religiöse Wertvorstellungen, Anerkennung wissenschaftlicher Autorität, Vertrauen in Wissenschaft	Nutzung wissenschaftlicher Medien, wissenschaftlicher Status
24	Kahan, D. et al., 2007. Nanotechnology Risk Perceptions: The Influence of Affect and Values. Cultural Cognition Project at Yale Law School.	US	Repräsentativbefragung (n=1.850)	wahrgenommenes Verhältnis von Nutzen und Risiken	bestehendes Nano-Wissen	ethnische Herkunft, Geschlecht, Alter, Bildung, Einkommen, Elternstatus, Parteizugehörigkeit, politische Präferenzen	allgemeine Grundeinstellung zu NT (Affekt), kulturelle Welt-sicht, Vertrauen in staatliche Institutionen zur Regulierung von Risiken	Risikowahrnehmung in anderen Bereichen
25	Kahan, D. et al., 2008. Biased assimilation, polarization, and cultural credibility: An experimental study of nanotechnology risk perceptions. Project on Emerging Nanotechnologies Issues Brief Nr. 08-25 (Harvard Law School Program on Risk Regulation Research Paper).	US	Repräsentativbefragung (n=1.600)	Wahrnehmung des Risikos der Nanotechnologien	Wissen über Nanotechnologien	Geschlecht, ethnische Zugehörigkeit	generelle Furcht vor Umweltrisiken, wahrgenommene Werthaltungen von Experten	-
26	komm.passion GmbH, 2004. Wissen und Einstellungen zur Nanotechnologie. Berlin.	DE	Repräsentativbefragung (n=1.019)	Bekanntheit, Risikobewertung	Bekanntheit	Wohnort, Geschlecht, Alter, Bildung, Einkommen	-	-

Studie	Land	Art der Umfrage	Abhängige Variable(n)	Untersuchte Faktoren				
				Objektbezogene	Soziodemografische	Psycho-soziale	Sonstige	
27	Lee, C. et al., 2005. Public attitudes toward emerging technologies. <i>Science communication</i> , 27 (2), S. 240.	US	Repräsentativbefragung (n=706)	generelle Befürwortung der Nanotechnologie, Wahrnehmung von Nutzen und Risiko	Wissen über Naturwissenschaft und Technik, Wissen über Nanotechnologie	Alter, Geschlecht, Bildung, Haushaltseinkommen, ethnische Herkunft	negative Gefühle gegenüber Naturwissenschaft und Technik, negative Gefühle gegenüber Nanotechnologie, Vertrauen in Wissenschaftler, Religiosität	Mediennutzung zum Thema Politik, Mediennutzung zu Naturwissenschaft und Technik
28	Lee, C. und Scheufele, D., 2006. The influence of knowledge and deference toward scientific authority: A media effects model for public attitudes toward nanotechnology. <i>Journalism & Mass Communication Quarterly</i> , 83(4), S. 819–834.	US	Repräsentativbefragung (n=706)	generelle Befürwortung der Nanotechnologie, Wissen über Naturwissenschaft und Technik, Vertrauen in Wissenschaftler	Wissen über Naturwissenschaft und Technik im Allgemeinen	Geschlecht, Alter, Bildung, Haushaltseinkommen	Vertrauen in Wissenschaftler	Mediennutzung (TV, Zeitung, Internet) zum Thema Naturwissenschaft und Technik
29	Macoubrie, J., 2005. Informed public perceptions of nanotechnology and trust in government. (Project on Emerging Nanotechnologies of the Woodrow Wilson International Center for Scholars).	US	nichtrepräsentative Befragung (n=177)	wahrgenommenes Risiko, wahrgenommener Nutzen, Kaufbereitschaft usw.	-	-	-	-
30	Macoubrie, J., 2006. Nanotechnology: public concerns, reasoning and trust in government. <i>Public Understanding of Science</i> , 15(2), S. 221–241.	US	nichtrepräsentative Befragung (n=152)	Einstellung zur Nanotechnologie	-	Geschlecht	-	-
31	Marette, S. et al., 2009. Impact of environmental, societal and health information on consumers' choices for nanofood. <i>Journal of Agricultural & Food Industrial Organization</i> , 7(2), S. 11.	DE	nichtrepräsentative Befragung (n=97)	Kaufbereitschaft für „Nano“-Orangensaft	allgemeine Informationen, gesundheits-, umwelt- und gesellschaftsbezogene Informationen zu Nutzen und Risiken	-	-	-
32	Peter D. Hart Research Associates, 2006. Report Findings. Based on a national survey of adults. Washington. Woodrow Wilson Centre for Scholars.	US	Repräsentativbefragung (n=1.014)	Vertrautheit mit Nanotechnologien, wahrgenommenes Verhältnis von Nutzen zu Risiken	Vertrautheit mit Nanotechnologien, Information über Nanotechnologien	Geschlecht, Alter, Ausbildung, Einkommen	-	-

Studie	Land	Art der Umfrage	Abhängige Variable(n)	Untersuchte Faktoren				
				Objektbezogene	Soziodemografische	Psycho-soziale	Sonstige	
33	Peter D. Hart Research Associates, 2008. Awareness of and attitudes toward nanotechnology and synthetic biology. A report of findings. Based on a national survey among adults. Washington. Woodrow Wilson Centre for Scholars.	US	Repräsentativbefragung (n=1.003)	Vertrautheit mit Nanotechnologien, wahrgenommenes Verhältnis von Nutzen zu Risiken	Vertrautheit mit Nanotechnologien, Information über Nanotechnologien	Geschlecht, Alter, Ausbildung, Einkommen, ethnische Zugehörigkeit, Religion	-	-
34	Peter D. Hart Research Associates, 2009. Nanotechnology Synthetic Biology & Public Opinion. Washington. Peter D. Hart Research Associates Inc.	US	Repräsentativbefragung (n=1.001)	Vertrautheit mit Nanotechnologien	-	-	-	-
35	Priest, S. H., 2006. The North American opinion climate for nanotechnology and its products: opportunities and challenges. <i>Journal of Nanoparticle Research</i> 8, S. 563–568.	US, CA	Repräsentativbefragung (n _{US} =1.200, n _{CA} =2.000)	Nutzen, Kenntnisstand, Vertrautheit	-	-	-	-
36	Priest, S. H., 2008. North American audiences for news of emerging technologies: Canadian and US responses to bio and nanotechnologies. <i>Journal of Risk Research</i> , 11, S. 877–889.	US, CA	Repräsentativbefragung (n _{US} =1.200, n _C =2.000)	Zugehörigkeit zu Subgruppen	-	nationale und regionale Herkunft	-	Mediennutzung
37	Priest, S. H. et al., 2009. Risk perceptions starting to shift? U.S. citizens are forming opinions about nanotechnology. <i>Journal of Nanoparticle Research</i> , 12, S. 11–20.	US	nichtrepräsentative Befragung (n=76)	Entwicklung der Risikowahrnehmung in verschiedenen Risikobereichen	-	-	-	Mediennutzung, aktive Informationsbeschaffung, Diskussion nanorelevanter Themen
38	Priest, S. H. und Greenhalgh, T., 2011. Nanotechnology as an experiment in democracy: how do citizens form opinions about technology and policy? <i>Journal of Nanoparticle Research</i> , 13, S. 1521–1531.	US	nichtrepräsentative Befragung (n=76)	Nutzenwahrnehmung, Risikowahrnehmung, Regulierungsbedarf	-	-	-	Zeitpunkt der Befragung

Studie	Land	Art der Umfrage	Abhängige Variable(n)	Untersuchte Faktoren				
				Objektbezogene	Soziodemografische	Psycho-soziale	Sonstige	
39	Retzbach, A. et al., 2011. Public understanding of science and the perception of nanotechnology: the roles of interest in science, methodological knowledge, epistemological beliefs, and beliefs about science. <i>Journal of Nanoparticle Research</i> , 13(12), S. 6231–6244.	US	Repräsentativbefragung (n=587)	wahrgenommener Nutzen, wahrgenommenes Risiko	Vertrautheit mit dem Thema Nanotechnologie	Geschlecht, Alter, Bildung	Interesse an Wissenschaft, wissenschaftliches Engagement, erkenntnistheoretische Einstellungen, wahrgenommene Unsicherheit wissenschaftlicher Erkenntnisse, Einstellung zu Wissenschaft	Wissen über Techniken und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens
40	Rollin, F. et al., 2011. Consumers and new food technologies. <i>Trends in Food Science & Technology</i> , 22(2–3), S. 99–111.	EU	Literaturstudie	-	-	-	-	-
41	Rosenblatt, B. v., Schupp, J., Wagner, G.G., 2007. Nanotechnologie in der Bevölkerung noch wenig bekannt. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 45/2007, S. 673–677	DE	Repräsentativbefragung (n=1.063)	Informiertheit, Verhältnis von Chancen und Risiken	Informiertheit	Bildungsniveau, Alter, Geschlecht	-	-
42	Scheufele, D. et al., 2005. The public and nanotechnology: How citizens make sense of emerging technologies. <i>Journal of Nanoparticle Research</i> , 7(6), S. 659–667.	US	Repräsentativbefragung (n=706)	allgemeine Einstellungen zu Nanotechnologien	Vertrautheit mit Nanotechnologien, Wissensstand, wahrgenommenes Risiko, wahrgenommener Nutzen	Geschlecht, Alter, Bildungsniveau, Einkommen	-	wissenschaftsbezogene Mediennutzung
43	Scheufele, D. et al., 2007. Scientists worry about some risks more than the public. <i>Nature Nanotechnology</i> , 2(12), S. 732–734.	US	Repräsentativbefragung (n=1.015), nichtrepräsentative Befragung (n=363)	wahrgenommene Risiken, wahrgenommener Nutzen	-	-	-	Experten- oder Laienstatus
44	Scheufele, D. et al., 2008. Religious beliefs and public attitudes toward nanotechnology in Europe and the United States. <i>Nature nanotechnology</i> , 4(2), S. 91–94.	EU, US	Repräsentativbefragung (n _{EU} =29.193, n _{US} =1.015)	moralische Akzeptanz von Nanotechnologien	Wissen über Nanotechnologie	-	Religiösität, Vertrauen in Wissenschaft	nationaler PISA Score (als Variable für „science competency“), Anzahl nationaler Studien über Nanotechnologie
45	Schütz, H. und Wiedemann, P. M., 2008. Framing effects on risk perception of nanotechnology. <i>Public Understanding of Science</i> , 17(3), S. 369.	AU	nichtrepräsentative Befragung (n=194)	Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeit für einzelne Risikoszenarien	wahrgenommener Nutzen, Unternehmenseigenschaften	-	-	-

Studie	Land	Art der Umfrage	Abhängige Variable(n)	Untersuchte Faktoren				
				Objektbezogene	Soziodemografische	Psycho-soziale	Sonstige	
46	Siegrist, M. et al., 2007a. Public acceptance of nanotechnology foods and food packaging: The influence of affect and trust. <i>Appetite</i> , 49(2), S. 459–466.	CH	nichtrepräsentative Befragung (n=153)	Kaufbereitschaft	wahrgenommener Nutzen, wahrgenommenes Risiko	-	Vertrauen in Institutionen, emotionale Grundeinstellung	-
47	Siegrist, M. et al., 2007b. Lay-people's and experts' perception of nanotechnology hazards. <i>Risk Analysis</i> , 27(1), S. 59–69.	CH, AU, DE	Repräsentativbefragung (n ₁ =375), nichtrepräsentative Befragung (n ₂ =46)	wahrgenommenes Risiko der jeweiligen Anwendung	Anwendungsbereiche, wahrgenommener Nutzen	Geschlecht	Einstellung zu Technik, Vertrauen in staatliche Behörden, ethische Rechtfertigung	Experten- oder Laienstatus
48	Siegrist, M. et al., 2007c. Risks and nanotechnology: the public is more concerned than experts and industry. <i>Nature Nanotechnology</i> , 2(2), S. 67–67.	CH, AU, DE	nichtrepräsentative Befragung (n ₁ =375, n ₂ =46)	wahrgenommenes Risiko der jeweiligen Anwendung	Anwendungsbereiche	-	-	Experten- oder Laienstatus
49	Siegrist, M. et al., 2008. Perceived risks and perceived benefits of different nanotechnology foods and nanotechnology food packaging. <i>Appetite</i> , 51(2), S. 283–290.	CH	Repräsentativbefragung (n=337)	wahrgenommener Nutzen von Anwendungen, wahrgenommenes Risiko von Anwendungen	Anwendungsbereiche, wahrgenommener Nutzen	Geschlecht, Alter	Risikokomponenten, Präferenz für natürliche Lebensmittel, soziales Vertrauen	-
50	Siegrist, M. et al., 2009. Acceptance of nanotechnology foods: a conjoint study examining consumers' willingness to buy. <i>British Food Journal</i> , 111(7), S. 660–668.	CH	nichtrepräsentative Befragung (n ₁ =255, n ₂ =266)	Bereitschaft zum Kauf von Nahrungsmittelprodukten	Preis, Aroma, zusätzlicher gesundheitlicher Nutzen, Art des Produkts	Geschlecht, Alter	-	-
51	Smiley Smith S. et al., 2008. Americans' nanotechnology risk perception: Assessing Opinion Change. <i>Journal of Industrial Ecology</i> , 12(3), S. 1–9.	US	Repräsentativbefragung (n=1.014)	Wissensstand zum Thema Nanotechnologie, Veränderung des wahrgenommenen Verhältnisses von Risiko und Nutzen	-	Geschlecht, Alter, Bildung, Haushaltseinkommen, Familienstand, Arbeitsverhältnis, Vorhandensein von Kindern, ethnische Zugehörigkeit	Vertrauen in staatliche Institutionen, Vertrauen in Wirtschaft und Industrie, politische Zugehörigkeit, Status der Registrierung zur Wahl	-

Studie	Land	Art der Umfrage	Abhängige Variable(n)	Untersuchte Faktoren				
				Objektbezogene	Soziodemografische	Psycho-soziale	Sonstige	
52	Stampfli, N. et al., 2010. Acceptance of nanotechnology in food and food packaging: a path model analysis. <i>Journal of Risk Research</i> , 13, S. 353–365.	CH	Repräsentativbefragung (n=514)	Kaufbereitschaft für Nano-Lebensmittel, Wahrnehmung des Nutzens und der Risiken von Nano-Lebensmitteln	Wahrnehmung des Nutzens und der Risiken von Nano-Lebensmitteln, Anwendungsbereich	-	Vertrauen in Wissenschaft und Verbraucherschutz, Vertrauen in Nahrungsmittelindustrie und Einzelhandel, Einstellung zu Technologien, Einstellung zur Gentechnik, Bevorzugung gesunder Nahrungsmittel, Bevorzugung ökologischer Nahrungsmittel	-
53	TNS BMRB, 2011. FSA Citizens Forums: Nanotechnology and food. TNS-BMRB Report Nr. JN 219186, April 2011.	GB	nichtrepräsentative Befragung (n=120)	-	-	-	-	-
54	Vandermoere, F. et al., 2009a. The morality of attitudes toward nanotechnology: about God, techno-scientific progress, and interfering with nature. <i>Journal of Nanoparticle Research</i> , 12 (2), S. 373–381.	DE	Repräsentativbefragung (n=750)	Vertrautheit mit Nanotechnologien, Einstellung zu Nanotechnologien	Vertrautheit mit Nanotechnologien	Geschlecht, Alter, Ausbildung	Einstellung zu Wissenschaft und technischem Fortschritt, Einstellungen zu menschlichen Eingriffen in die Natur, Religiosität	-
55	Vandermoere, F. et al. 2009b. The public understanding of nanotechnology in the food domain. <i>Public Understanding of Science</i> , 20 (2), S. 195.	FR	Repräsentativbefragung (n=750)	Vertrautheit mit Nanotechnologien, Verhältnis wahrgenommene Risiken zu wahrgenommenem Nutzen der Anwendung	Anwendungsbereiche (Lebensmittel, Lebensmittelverpackung)	Geschlecht, Alter, Ausbildung	Vertrauen in Regierungsstellen, Einstellung zu Wissenschaft und technischem Fortschritt, Einstellungen zu menschlichen Eingriffen in die Natur	-
56	Waldron, AM, Spencer, D & Batt, CA, 2006. The current state of public understanding of nanotechnology. <i>Journal of Nanoparticle Research</i> , 8, S. 569–575	US	nichtrepräsentative Befragung (n=1.500)	Vertrautheit mit Nanotechnologie	-	Geschlecht, Alter	-	-
57	Zimmer, R. et al., 2008. Wahrnehmung der Nanotechnologie in der Bevölkerung. BfR-Wissenschaft 05/2008	DE	Repräsentativbefragung (n=1.000)	Akzeptanz, Gesamtgefühl zu Nanotechnologien, Risiko-Nutzen-Verhältnis, Kaufbereitschaft, Vertrauen in staatliche Institutionen	Anwendungsbereiche, Informationsstand	Geschlecht, Schulbildung, Alter, Einkommen	Verhaltensweisen (Angst vs. Hoffnung)	-

9.2 Repräsentative Bevölkerungsumfrage

9.2.1 Fragebogen



2012

Fragebogen Nanotechnologie

Erhebungsinstrument für die
Repräsentativerhebung

Im Rahmen des Projekts: „Internationale Untersuchung von
Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung der Nanotechnologie“

BfR
04.05.2012
Post_PreTest1

Inhalt

Thema

Einleitung

Begrüßung

S1 Screening

A Ungestützte Erhebung

A1 Stellenwert Nanotechnologie

A2 Spontane Wissensinhalte (offene Frage)

B Gestützte Erhebung

B1 Info Nanotechnologie (Frames)
und Selbsteinschätzung Wissen

B2 Anwendungsgebiete

B3 Nutzen / Risiko nach Anwendungsgebieten

B4 Kaufbereitschaft

C Informationsquellen und Vertrauen

C1 Informationsquellen

C2 / C3 Vertrauen in Institutionen / in Regierung

C4 / C5 Informations- und Handlungsbedarf

D Einstellungen

D1 Affekt

D2 Einstellungen Nanotechnologie

S Merkmale der Befragten

S2 Indikator Socio Milieus

S3 Soziodemografische Merkmale

Einleitung, Begrüßung

INTERVIEWER: Begrüßung

Guten Morgen/ Guten Tag/ Guten Abend, Frau/ Herr...mein Name ist...
(Vorstellung von Interviewer und Institut)

Wir führen zurzeit für ein Bundesinstitut eine Umfrage zum Thema „Neue Technologien“ durch. Dabei wurde auch Ihre Telefonnummer durch ein Zufallsverfahren ausgewählt.

Alle Ihre Angaben werden selbstverständlich streng vertraulich behandelt. Das Institut versichert Ihnen ausdrücklich, dass alle Ihre Angaben in zusammengefasster Form ausgewertet werden, so dass ein Rückschluss auf den einzelnen Befragten nicht mehr möglich ist.

→ *INTERVIEWER: Weiter mit Frage S1*

INTERVIEWER: Bei Fragen zum Auftraggeber

Wenn der/die Befragte wissen möchte, wer der Auftraggeber ist (wozu er ein Recht hat), reagieren Sie bitte zweistufig:

1. Stufe: Wir führen die Befragung im Auftrag eines Bundesinstituts aus dem Bereich Verbraucherschutz durch.
2. Stufe: Erst wenn er/sie damit explizit nicht einverstanden ist, können Sie sagen, dass es sich um das Bundesinstitut für Risikobewertung handelt.

→ *INTERVIEWER: Falls Stufe 2 erreicht wurde, bitte Notieren, dass Kontaktperson weiß, dass der Auftragnehmer das Bundesinstitut für Risikobewertung ist.*

INTERVIEWER: Bei Zweifeln der befragten Person am eigenem Wissen

Wenn eine der befragten Personen Sorge hat, dass ihre technischen Kenntnisse nicht ausreichen würden, um an einer Befragung über neue Technologien teilzunehmen, beruhigen und ermuntern Sie sie bitte folgendermaßen:

Es geht bei dieser Befragung nicht um Fachwissen, sondern um die Einstellung und Ansichten der Bürger gegenüber neuen Technologien und wie sie im Alltag eingesetzt werden.

→ *INTERVIEWER: Bitte notieren, ob die ausführliche Begründung notwendig wurde*

S1 Screening

Bevor es mit dem eigentlichen Thema losgeht, würde ich gerne wissen....

S1.1 wie alt Sie sind? |_|_| Jahre

*INTERVIEWER: Befragt werden Personen zwischen 16 und 60 Jahren /
Freundlicher Abbruch, wenn der Ansprechpartner jünger oder älter ist)*

S1.2. Geschlecht:

INTERVIEWER: Frage muss nur bei Unklarheit vorgelesen werden!

Männlich 1

Weiblich 2

A1 Stellenwert Nanotechnologie

Status: Unverändert Frage 4 / 2007

In den nachfolgenden Fragen geht es um neue Technologien. Ich lese Ihnen zu Beginn einmal verschiedene Technologien vor. Bitte sagen Sie mir, welche Ihrer Meinung nach an Bedeutung für unser Leben gewinnen oder verlieren werden, bzw. welche an Bedeutung weder zu- noch abnehmen.

INTERVIEWER: Vorlesen!

Programmierung: Rotation der Aussagen

	Bedeutung nimmt zu	Bedeutung bleibt gleich	Bedeutung nimmt ab	Begriff unbekannt
Nanotechnologie	1	2	3	4
Biotechnologie	1	2	3	4
Umwelttechnologie	1	2	3	4
Informationstechnologie	1	2	3	4
Gentechnologie	1	2	3	4

A2 Spontane Wissensinhalte

Status: Unverändert Frage 5 / 2007

PROGRAMMIERUNG: Filter:

- Wenn bei A1 -> Nanotechnologie -> Begriff unbekannt (4): Weiter mit B1
- Sonst: Weiter mit A2

Im Folgenden möchte ich mit Ihnen über Nanotechnologie sprechen.

Was haben Sie über Nanotechnologie bzw. Nanomaterialien gehört oder gelesen?
Bitte nennen Sie mir alles, was Sie darüber wissen!

INTERVIEWER: *Intensiv nachfassen! Alles notieren!*

B1 Info Nanotechnologie

Status: verändert

Jetzt würden wir gerne wissen, was Sie über Nanotechnologie denken. Dazu erläutere ich Ihnen kurz, was Nanotechnologie sind:

Variante B1.1:

(Programmierung: Für Stichprobe 1)

Nanotechnologie macht es möglich, Teilchen zu erzeugen, die in ihrer Größe einem Millionstel Millimeter entsprechen oder einem 50.000 Mal gespaltenen, menschlichen Haar. Aus diesen Teilchen bestehende Materialien besitzen besondere physikalische, chemische und biologische Eigenschaften.

Variante B1.2:

(Programmierung: Für Stichprobe 2)

Nanotechnologie macht es möglich, Teilchen zu erzeugen, die in ihrer Größe einem Millionstel Millimeter entsprechen oder einem 50.000 Mal gespaltenen, menschlichen Haar. Aus diesen Teilchen bestehende Materialien besitzen besondere physikalische, chemische und biologische Eigenschaften.

(Programmierung: Rotation der Absätze)

Einige Wissenschaftler gehen von wesentlichen Fortschritten durch Nanotechnologie aus. Schon heute können Nanomaterialien Gebrauchseigenschaften etwa von Lacken, Kleidung oder Kosmetik verbessern. Künftig könnten sie u. a. dazu beitragen, Krankheiten effektiver zu behandeln, Lebensmittel haltbarer zu machen, Computer zu verbessern oder Umweltschäden zu beheben. Deshalb könnten sie möglicherweise einen neuen Wirtschaftsboom auslösen.

(51 Wörter)

Einige Wissenschaftler haben auf mögliche Risiken durch Nanotechnologie hingewiesen. Nanomaterialien könnten bspw. in den Organismus eindringen und die menschliche Gesundheit gefährden. Sie könnten Resistenzen gegenüber bestimmten Bakterien fördern und möglicherweise krebserregend sein. Darüber hinaus könnten Nanomaterialien die Umwelt verschmutzen oder für die Entwicklung neuer Waffen sowie Überwachungs- und Abhörgeräte verwendet werden.

(51 Wörter)

Nun möchte ich Sie fragen: Wie viel haben Sie bisher schon von Nanotechnologie gehört?

INTERVIEWER: Vorlesen!

- überhaupt nichts 1
- etwas 2
- eine Menge 3

B2 Anwendungsgebiete

Status: aktualisiert

Ich lese Ihnen nun einige verschiedene Anwendungsgebiete für Nanomaterialien vor und möchte von Ihnen erfahren, ob Sie die jeweilige Anwendung befürworten oder ablehnen.

Unterscheiden Sie dabei bitte zwischen „würde ich voll und ganz befürworten“, „würde ich eher befürworten“, „würde ich eher ablehnen“ und „würde ich voll und ganz ablehnen“.

(Programmierung: Rotation der Anwendungen)

Anwendung von Nanomaterialien für...	voll und ganz befürworten 1	eher befürworten 2	eher ablehnen 3	voll und ganz ablehnen 4	weiß nicht / keine Angabe ¹ 77
... eine Reduzierung des Salzgehalts von Lebensmitteln bei gleichem Geschmack	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... eine Anreicherung von Lebensmitteln mit Vitaminen und anderen Nährstoffen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Innenraumfarbe, die verhindert, dass sich Gerüche (z.B. Zigarettenrauch) festsetzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... eine Erhöhung der Wirksamkeit von Sonnenschutzcremes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Wirkstoffe von Hautcreme, die tiefere Hautschichten erreichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... die Verhinderung der Entstehung von unangenehmen Gerüchen in Textilien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... die Verbesserung von Folienqualität zur Erhöhung der Haltbarkeit von Lebensmitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Medikamente, die ihren Wirkstoff konzentriert am gewünschten Zielort freisetzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... die Gesundung von angegriffenem Zahnschmelz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...eine effizientere Reinigung von Abwasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹ Bei jeder Frage wurde die Kategorie „weiß nicht/ keine Angabe“ angefügt. Diese sollte von dem Interviewer zwar nicht aktiv mit vorgelesen werden, aber immer zur Verfügung stehen, wenn ein Befragter zu keiner Einschätzung in der Lage ist.

B3 Einschätzung Risiko / Nutzen

Status: B3.1. analog Frage 8/ 2007, B3.2. verändert

B3.1. Wenn Sie an die soeben vorgelesenen Erläuterungen des Begriffes Nanotechnologie denken, wie schätzen Sie dann das Verhältnis von Risiko zu Nutzen ein? Welcher der folgenden Aussagen würden Sie zustimmen?

INTERVIEWER: Vorlesen!

EDV: Abwechselnd mit den Risiken beginnen (Code 1 bis 4) oder mit dem Nutzen (Code 4 bis 1)!

- Die Risiken der Nanotechnologie werden den Nutzen bei weitem übertreffen. 1
- Die Risiken der Nanotechnologie werden etwas größer als der Nutzen sein. 2
- Der Nutzen der Nanotechnologie wird etwas größer sein als die Risiken. 3
- Der Nutzen der Nanotechnologie wird die Risiken bei weitem übertreffen. 4

B3.2. Nun möchte ich Sie fragen, wie Sie bei den folgenden Anwendungen von Nanomaterialien jeweils das Verhältnis von Risiko zu Nutzen einschätzen?

Bitte sagen Sie mir jeweils für jede der folgenden Anwendungen, was Ihrer Ansicht nach zutrifft:

- Die Risiken werden den Nutzen bei weitem übertreffen.
- Die Risiken werden etwas größer als der Nutzen sein.
- Der Nutzen wird etwas größer sein als die Risiken.
- Der Nutzen wird die Risiken bei weitem übertreffen.

Programmierung: Rotation der Anwendungen.

Wenn möglich, abwechselnd mit den Risiken beginnen (Code 1 bis 4) oder mit dem Nutzen (Code 4 bis 1)!

Anwendung von Nanomaterialien für...	Die Risiken werden den Nutzen bei weitem übertreffen. 1	Die Risiken werden etwas größer als der Nutzen sein. 2	Der Nutzen wird etwas größer sein als die Risiken. 3	Der Nutzen wird die Risiken bei weitem übertreffen. 4	weiß nicht / keine Angabe 77
... eine Reduzierung des Salzgehalts von Lebensmitteln bei gleichem Geschmack	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... eine Anreicherung von Lebensmitteln mit Vitaminen und anderen Nährstoffen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Innenraumfarbe, die verhindert, dass sich Gerüche (z.B. Zigarettenrauch) festsetzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... eine Erhöhung der Wirksamkeit von Sonnenschutzcremes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Wirkstoffe von Hautcreme, die tiefere Hautschichten erreichen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... die Verhinderung der Entstehung von unangenehmen Gerüchen in Textilien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... die Verbesserung von Folienqualität zur Erhöhung der Haltbarkeit von Lebensmitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... Medikamente, die ihren Wirkstoff konzentriert am gewünschten Zielort freisetzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... die Gesundung von angegriffenem Zahnschmelz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...eine effizientere Reinigung von Wasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B4 Kaufbereitschaft

Status: unverändert Fr. 10/2007

B4.1. Würden Sie die Produkte aus folgenden Gruppen kaufen, wenn in ihnen Nanomaterialien enthalten sind? Antworten Sie bitte mit „ja, würde ich kaufen“ oder „nein, würde ich nicht kaufen“

(Programmierung: Rotation der Aussagen)

	ja	nein
• Oberflächenversiegelung und -pflege	1	2
• Kleidung	1	2
• Kosmetik	1	2
• Lebensmittel	1	2

C1 Informationsquellen

Status: Unverändert Fragen 11, 12 und 13 / 2007

C.1.1 Wie gut fühlen Sie sich über Nanotechnologie, im Vergleich zu anderen modernen Technologien, wie z.B. Biotechnologie, Informationstechnologie, informiert?

INTERVIEWER: Vorlesen!

- besser 1
- gleich gut 2
- schlechter 3

Programmierung: Filter:

- Wenn bei A1 -> Nanotechnologie -> Begriff unbekannt (4): Weiter mit C. 1.3.
- Sonst: Weiter mit C.1.2

C.1.2. Wo haben Sie schon einmal etwas über das Thema Nanotechnologie gehört, gelesen oder gesehen? Ich lese Ihnen einige Antwortmöglichkeiten vor, bitte sagen Sie mir jeweils, ob Sie dort etwas von Nanotechnologie mitbekommen haben!

INTERVIEWER: Vorlesen!

Programmierung: Rotation der Aussagen

	ja	nein
• Fernsehen	1	2
• Radio	1	2
• Internet	1	2
• Zeitungen	1	2
• Zeitschriften	1	2
• persönliche Gespräche mit Freunden, Berufskollegen etc.	1	2
• persönliche Gespräche mit Experten, z.B. Ärzten, Handwerkern, Chemikern etc.	1	2
• Gibt es noch weitere Informationsquellen, in denen Sie etwas gehört, gelesen oder gesehen haben?	(Sonstiges: <i>bitte notieren</i>) _____)	

C1.3. Wo bzw. wie würden Sie sich über das Thema Nanotechnologie informieren? Auch diesmal lese ich Ihnen zunächst einige Antwortmöglichkeiten vor.

INTERVIEWER: Vorlesen!

Programmierung: Rotation der Aussagen

	ja	nein
• Fernsehen	1	2
• Radio	1	2
• Internet	1	2
• Zeitungen	1	2
• Zeitschriften	1	2
• persönliche Gespräche mit Freunden, Berufskollegen etc.	1	2
• persönliche Gespräche mit Experten, z.B. Ärzten, Handwerkern, Chemikern etc.	1	2
• Gibt es noch weitere Informationsquellen, die Sie nutzen würden?	(Sonstiges: <i>bitte notieren</i>) _____ _____)	

C2 Vertrauen in Institutionen

Status: Unverändert Frage 14 / 2007

Wie viel Vertrauen würden Sie den folgenden Personen oder Institutionen entgegenbringen, wenn diese über Nanotechnologie informieren?

Stufen Sie Ihre Antworten bitte folgendermaßen ab: „habe absolutes Vertrauen“, „habe etwas Vertrauen“, „habe wenig Vertrauen“ und „habe überhaupt kein Vertrauen“.

INTERVIEWER: Vorlesen!

(Programmierung: Rotation der Aussagen)

	1 = absolutes Vertrauen	2 = etwas Vertrauen	3 = wenig Vertrauen	4 = überhaupt kein Vertrauen	weiß nicht / keine Angabe 77
Führungskräfte aus der Wirtschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regierungsvertreter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wissenschaftler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesundheits- und Arbeitsschutzbehörden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apotheker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ärzte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbraucherorganisationen (Stiftung Warentest, Verbraucherzentralen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umweltorganisationen (Greenpeace, Foodwatch)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D1 Affekt

Status: Frage 15 / 2007 (mit veränderter Programmieranweisung)

Wie ist insgesamt Ihr Gefühl zum Thema Nanotechnologie?

INTERVIEWER: Vorlesen!

Programmierung: Wenn möglich, abwechselnd mit positiven Gefühlen beginnen (Code 1 bis 4) oder mit negativen (Code 4 bis 1)!

- sehr gut 1
- gut 2
- schlecht 3
- sehr schlecht 4

C3 Vertrauen in Regierung

Status: Unverändert Frage 18 / 2007

In welchem Maß stimmen Sie der folgenden Aussage zu: Man kann darauf vertrauen, dass die Regierung die Öffentlichkeit vor Umweltrisiken und technischen Risiken schützt.

INTERVIEWER: Vorlesen!

- stimme voll und ganz zu 1
- stimme eher zu 2
- stimme eher nicht zu 3
- stimme überhaupt nicht zu 4
-
- 77= weiß nicht, keine Angabe

C4 / C5 Informations- und Handlungsbedarf

Status: neue Fragen

PROGRAMMIERUNG: Jeder Befragte bekommt entweder die Frage C4 oder die Frage C5 mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% gestellt. D.h. ca. eine Hälfte der Befragten bekommt Frage C4 und die andere Hälfte Frage C5 vorgelegt.

C4 Zu welchen Themenbereichen wünschen Sie sich mehr Informationen über Nanotechnologie?

INTERVIEWER: Intensiv nachfassen! Alles notieren!

C5 Was sollten Ihrer Ansicht nach staatliche Stellen (z.B. die Regierung oder Behörden) in Bezug auf Nanotechnologie tun?

INTERVIEWER: Intensiv nachfassen! Alles notieren!

D2 Einstellungen Nanotechnologie

Status: Aktualisierung und Erweiterung von Frage 19 / 2007

Ich lese Ihnen nun einige Aussagen und Einstellungen von Verbrauchern vor. Bitte sagen Sie mir, inwieweit die jeweilige Aussage auch auf Sie persönlich zutrifft.

Sie können dabei unterscheiden, ob die Aussage auf Sie persönlich voll und ganz zutrifft, eher zutrifft, eher nicht zutrifft oder überhaupt nicht zutrifft.

INTERVIEWER: Der Befragte soll nach Möglichkeit zu jeder Aussage eine Aussage treffen! Wenn es dem Befragten aber vollkommen unmöglich ist, können Sie „keine Angabe“ ankreuzen.

Skala:

- 1 = trifft voll und ganz zu
- 2 = trifft eher zu
- 3 = trifft eher nicht zu
- 4 = trifft überhaupt nicht zu
-
- 77 = weiß nicht / keine Angabe

(Programmierung: Rotation der Aussagen)

Dimensionen²	Mögliche Aussagen
<i>Technikfaszination/ Fortschrittsglaube</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Nanotechnologie wird uns phantastische Möglichkeiten der technischen Entwicklung eröffnen (Fr. 19/2007). • Ich interessiere mich sehr für naturwissenschaftliche Themen.
<i>Wirtschaftlicher Nutzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Um im globalen Wettbewerb mithalten, ist Deutschland auf Technologien wie die Nanotechnologie angewiesen.
<i>Alltagsnutzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn die Nanotechnologie Alltagsprodukte besser macht, dann nutze ich sie gerne. • Ich freue mich auf die vielen neuen Nano-Produkte, die es demnächst geben wird. • Meines Erachtens ist Nano ein neuer Marketing-Trick, um bestimmte Produkte besser zu verkaufen.
<i>Umwelt- / Gesundheitsnutzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ich glaube, dass die Nanotechnologie viele Chancen bietet, Krankheiten zu heilen und zu erkennen. • Ich verspreche mir von der Nanotechnologie, dass sie hilft, die Umwelt zu schützen und Umweltschäden zu beheben.

² Die Dimensionen dienen der analytischen Strukturierung und werden den Befragungspersonen nicht vorgetragen

<i>Gesellschaftlicher / moralischer Nutzen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ich bin überzeugt davon, dass die Nanotechnologie nützlich für die Gesellschaft ist.
<i>Technikskeptizismus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Es wird einem angst und bange, wenn man bedenkt, wie viele Nanoprodukte es schon geben soll (Fr. 19/2007).
<i>Umwelt- und Gesundheitsrisiken</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ich habe Sorge, dass die Nanotechnologie zu ganz neuen gesundheitlichen Problemen führen kann. • Es beunruhigt mich, dass Nanomaterialien Umwelt und Natur schädigen können.
<i>Gesellschaftliche Risiken</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ich glaube, dass Nanotechnologie zu einem Abbau von Arbeitsplätzen in traditionellen Industriezweigen führen kann. • Ich fürchte, dass Nanotechnologie dazu führt, dass der Einzelne durch miniaturisierte Technik immer mehr überwacht und kontrolliert wird.
<i>Vulnerabilität</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ich finde, dass ich die gesundheitlichen Risiken der Nanotechnologie kaum kontrollieren kann.
<i>Unterstützung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ich befürworte es, wenn die Nanotechnologie durch Finanzmittel des Staates gefördert wird.

S2 Indikator Socio Milieus

STATUS: Neu in 2012

Nachfolgend geht es um Meinungen zu verschiedenen Aspekten des Lebens wie z.B. Gesellschaft, Beruf und Privatleben. Ich lese Ihnen dazu nun einige Aussagen vor.

Bitte sagen Sie mir, inwieweit diese Meinungen und Ansichten für Sie persönlich zutreffen. Sie können dabei unterscheiden, ob die jeweilige Aussage auf Sie persönlich voll und ganz zutrifft, eher zutrifft, eher nicht zutrifft oder überhaupt nicht zutrifft.

INTERVIEWER: Der Befragte sollte zu jeder Aussage eine Aussage treffen!

Skala:

- 1 = trifft voll und ganz zu
- 2 = trifft eher zu
- 3 = trifft eher nicht zu
- 4 = trifft überhaupt nicht zu

Aussagen

(Programmierung: Rotation der Aussagen)

- Mir ist es wichtig, neue Ideen einzubringen und Impulse geben zu können.
- Für umweltfreundliche Produkte bin ich bereit, mehr auszugeben
- Um meine Zukunft mache ich mir keine Sorgen.
- Ich lebe mit dem Gefühl, dass ich immer wieder neu starten kann
- Ich vertraue auf die Kräfte des freien Marktes. Der Markt wird dafür sorgen, dass sich verändert, was sich verändern muss.
- Ich lebe gerne in einem Umfeld, in dem ich ganz unterschiedliche Menschen treffen kann
- Manchmal leiste ich mir bewusst allerbeste Qualität
- Ich arbeite gerne mehr, um mir einiges leisten zu können
- Für uns gibt es heutzutage wenig Chancen, es zu etwas zu bringen
- Wir brauchen Wirtschaftswachstum, auch wenn das die Umwelt belastet.
- Ich habe genug mit meinen eigenen Problemen zu tun – ich kann mich nicht auch noch um andere kümmern.
- Ich interessiere mich sehr dafür, was es Neues in den Kulturszenen gibt.

→ *Anmerkung: Diese Statements stehen nicht (nur) für sich, sondern sind Indikatoren für die statistische Zuordnung zu den folgenden gesellschaftlichen Segmenten:*

1. *Gehobene Milieus*
2. *Gesellschaftskritische Milieus*
3. *Mainstream*
4. *Junge Milieus*
5. *Einfache Milieus*

S3 Soziodemografische Merkmale

STATUS: Teilweise angepasst

Zum Abschluss des Interviews habe ich noch einige allgemeine Fragen zur Statistik.

S3.1. Würden Sie mir bitte Ihren höchsten Schulabschluss nennen?

(Fr. 21/2007, leicht verändert)

INTERVIEWER: Vorlesen!

- Volks-/Hauptschulabschluss
(mit und ohne Lehre) 1
- Realschulabschluss (Mittlere Reife,
Polytechnische Oberschule, Fach-
oder Handelsschulabschluss ohne Abitur) 2
- Abitur/ Hochschulreife/ Fachhochschulreife 3
- Universitäts- oder Fachhochschulabschluss 4
-
- (noch) kein Schulabschluss 6

S3.2. Sind Sie gegenwärtig berufstätig? (Fr. 22/2007, leicht erweitert)

INTERVIEWER: Vorlesen!

- ja, vollberufstätig 1
- ja, teilweise berufstätig
(Teilzeit, stundenweise/ zeitweise) 2
- nein, vorübergehend nicht
berufstätig/ arbeitslos 3
- nein, nicht mehr berufstätig/
in Rente, Pension 4
- Hausfrau/ Hausmann 5
- noch in Ausbildung/ Schüler,
Student, Auszubildender usw. 6
- Sonstiges 7

S3.3. Monatliches Haushaltsnettoeinkommen

INTERVIEWER: Bitte vorlesen und anschließend ankreuzen!

„Das durchschnittliche Haushalts-Nettoeinkommen in Deutschland beträgt zurzeit etwa € 2.500 im Monat. Wie ist das bei Ihnen: Liegen Sie in Ihrem Haushalts-Nettoeinkommen deutlich darüber, etwas darüber, ungefähr bei diesem Betrag, etwas darunter oder deutlich darunter?“

- Deutlich über € 2.500 1
- Etwas über € 2.500 1
- Ungefähr € 2.500 3
- Etwas unter € 2.500 4
- Deutlich unter € 2.500 5

PROGRAMMIERUNG: Frage S3.3.1 nur stellen, wenn Angaben zu Frage S3.3 verweigert wurde.

S3.3.1 Zu welcher Berufsgruppe gehört oder gehörte Ihre berufliche Tätigkeit?
Ich lese Ihnen dazu verschiedene Möglichkeiten vor:

- Arbeiter
 - Facharbeiter
 - Einfache Angestellte
 - Mittlere Angestellte
 - Qualifizierte oder leitende Angestellte
 - Beamte im einfachen Dienst
 - Beamte im mittleren Dienst
 - Beamte im gehobenen oder höheren Dienst
 - Selbständige Landwirte
 - Freie Berufe (z.B. Ärzte, Anwälte, Architekten, Steuerberater, Wissenschaftler, Künstler)
 - Selbständige ohne Beschäftigte
 - Selbständige mit Beschäftigten
-
- Noch nie berufstätig gewesen

S3.4. Wie viele Personen – Sie selbst mitgerechnet – leben in Ihrem Haushalt? (Fr. 24/2007)
(Dazu zählen alle Personen, die gemeinsam wohnen und wirtschaften. Denken Sie dabei bitte auch an alle im Haushalt lebenden Kinder.)

|_|_|_| Personen

Programmierung: Frage S3.5 nur stellen, wenn mehr als 1 Person in Frage S3.4

S3.5. Wie viele Personen in Ihrem Haushalt sind... (Fr. 25/2007 erweitert)

- unter 14 Jahre alt: |_|_| Personen
- zwischen 14 und 17 Jahren alt: |_|_| Personen
- 18 Jahre und älter: |_|_| Personen

S3.6 Wurden Sie oder eines Ihrer Elternteile im Ausland geboren?

Interviewer: Nicht vorlesen

- ich wurde im Ausland geboren
- ein oder beide Elternteile im Ausland geboren
- ich und meine Eltern wurden in Deutschland geboren
-
- 77= weiß nicht, keine Angabe

Vielen Dank für die Teilnahme an dieser Befragung!

9.2.2 Faktorenanalyse

Faktor 1: Chancen der Nanotechnologien		Faktor 2: Gesundheitliche und ökologische Risiken	
Ich glaube, dass die Nanotechnologie viele Chancen bietet, Krankheiten zu heilen und zu erkennen.	.76	Ich finde, dass ich die gesundheitlichen Risiken der Nanotechnologie kaum kontrollieren kann.	.79
Die Nanotechnologie wird uns phantastische Möglichkeiten der technischen Entwicklung eröffnen.	.72	Ich habe Sorge, dass die Nanotechnologie zu ganz neuen gesundheitlichen Problemen führen kann.	.73
Ich befürworte es, wenn die Nanotechnologie durch Finanzmittel des Staates gefördert wird.	.62	Es beunruhigt mich, dass Nanomaterialien Umwelt und Natur schädigen können.	.68
Ich bin überzeugt davon, dass die Nanotechnologie nützlich für die Gesellschaft ist	.58		
Um im globalen Wettbewerb mitzuhalten, ist Deutschland auf Technologien wie die Nanotechnologie angewiesen.	.52		
Faktor 3: Faszination von Nano-Produkten		Faktor 4: Gesellschaftliche Gefahren der Nanotechnologien	
Wenn die Nanotechnologie Alltagsprodukte besser macht, dann nutze ich sie gerne.	.73	Ich glaube, dass Nanotechnologie zu einem Abbau von Arbeitsplätzen in traditionellen Industriezweigen führen kann.	.86
Ich verspreche mir von der Nanotechnologie, dass sie hilft, die Umwelt zu schützen und Umweltschäden zu beheben.	.65	Ich fürchte, dass Nanotechnologie dazu führt, dass der Einzelne durch miniaturisierte Technik immer mehr überwacht und kontrolliert wird.	.64
Ich freue mich auf die vielen neuen Nano-Produkte, die es demnächst geben wird.	.52		

Faktor 1: Anwendungen in Medizin und Umweltschutz		Faktor 2: Anwendungen außerhalb des menschlichen Körpers		Faktor 3: Anwendungen in Lebensmitteln und Kosmetik	
Medikamente, die ihren Wirkstoff konzentriert am gewünschten Zielort freisetzen.	.83	Innenraumfarbe, die verhindert, dass sich Gerüche (z.B. Zigarettenrauch) festsetzen.	.83	Anreicherung von Lebensmitteln mit Vitaminen und anderen Nährstoffen.	.85
Gesundung von angegriffenem Zahnschmelz.	.73	Verhinderung der Entstehung von unangenehmen Gerüchen in Textilien.	.79	Reduzierung des Salzgehalts von Lebensmitteln bei gleichem Geschmack.	.72
Effizientere Reinigung von Abwasser.	.63	Verbesserung von Folienqualität zur Erhöhung der Haltbarkeit von Lebensmitteln.	.61	Wirkstoffe von Hautcreme, die tiefere Hautschichten erreichen.	.50
Erhöhung der Wirksamkeit von Sonnenschutzcremes.	.62				

9.3 Kommunikationskonzepte

9.3.1 Beispiele für die Risikokommunikation von Nanotechnologien

Die folgenden Beispiele für die Risikokommunikation von Nanotechnologien wurden im Rahmen der Entwicklung der alternativen Risikokommunikationskonzepte (vgl. Kapitel 0) gesammelt (Stand: November 2012). Die Sammlung wird der Vollständigkeit halber im Folgenden dargestellt, und zwar entlang der drei Arten von Risikokommunikation Information, Dialog und Beteiligung.

9.3.1.1 Information

Internetplattformen

- Nanoportal Baden-Württemberg: Verbraucherportal mit umfangreichen Informationen rund um Nanotechnologien (Anwendung, Sicherheit, Recht, Dialog-Angebote etc.): <http://www.nanoportal-bw.de/pb/,Lde/55726.html>
- nano&me (UK): Webseite mit Informationen zu Produkten, Sicherheit, Rechtliches, Nano-Debatte etc. des Responsible Nano Forum: <http://www.nanoandme.org/home/>

Abb. 40: Internetplattform nano&me



Quelle: <http://www.nanoandme.org/home/>

- Nanopartikel: Wissensplattform der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.: <http://www.nanopartikel.info/cms>

- Swiss Nano Cube (CH): Bildungsplattform aus der Schweiz mit allgemeinen Infos, Anwendungen & Produkten, Wissenschaft & Forschung etc., u.a. mit der NanoTechBox mit Unterrichtsmaterialien: <http://www.swissnanocube.ch/home/>
- Nano-Sicherheit.de: Informationsplattform des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung; Service für die in Hessen tätigen Unternehmen. Eine Informationsplattform für den verantwortungsvollen Umgang mit Nanotechnologien. Sie soll Unternehmen, aber auch Wissenschaftlern sowie Anwendern und interessierten Bürgerinnen und Bürgern helfen, einen schnellen und guten Überblick über die aktuellen Forschungsaktivitäten und die Diskussion um die Sicherheit von Nanotechnologien zu gewinnen: <http://www.nano-sicherheit.de/dynasite.cfm?dsmid=10890>
- VerbraucherFenster Hessen: «Wie sicher ist Nanotechnologie? - Internetplattform für Verbraucher»: http://verbraucherfenster.hessen.de/irj/VF_Internet?rid=HMULV_15/VF_Internet/nav/d1d/d1d0e41f-c30f-a21f-012f-31e2389e4818,5f570ca2-eccf-f21f-012f-31e2389e4818,,,11111111-2222-3333-4444-100000005003_%26overview=true.htm&uid=d1d0e41f-c30f-a21f-012f-31e2389e4818
- InfoNano (CH): InfoNano ist die zentrale Informationsstelle des Bundes zur Nanotechnologie der Schweiz. An der Website beteiligt sind die Bundesämter für Gesundheit, für Umwelt und für Landwirtschaft, die Kommission für Technologie und Innovation, Swissmedic und die Staatssekretariate für Wirtschaft sowie für Bildung und Forschung: <http://www.baq.admin.ch/nanotechnologie/>
- nanoforum (EU): European Nanotechnology Gateway: <http://www.nanoforum.org/index.php?code=2f885d0fbe2e131bfc9d98363e55d1d4&userid=46242968>
- Die Innovationsgesellschaft (CH): Informationsangebot zu Nanotechnologie: Safety, Risk & Regulation (<http://www.innovationsgesellschaft.ch/de/index.php?page=125>) sowie Webinar: Nano-Risiken managen - Ausbau des Risikomanagements für den sicheren Umgang mit Nanomaterialien : <http://www.innovationsgesellschaft.ch/de/index.php?section=news&cmd=details&newsid=565>
- CORDIS (Community Research and Development Information Service) Nanotechnology Homepage of the European Commission: <http://cordis.europa.eu/nanotechnology/>
- European Safety Authority (EFSA): <http://www.efsa.europa.eu/de/topics/topic/nanotechnology.htm>
- Nanosafety at the OECD: <http://www.oecd.org/env/chemicalsafetyandbiosafety/safetyofmanufacturednanomaterials/>

Videos, Filme, interaktive Spiele, „Offline„-Spiele

- NanoramaLoft des Swiss Nano Cube: interaktives Online-Lern-Suchspiel, in dem man mit der Computer-Maus Nano-Produkte in einer Wohnung (Loft) suchen muss und dann dazu Fragen beantworten soll: <http://www.swissnanocube.ch/nanorama/>

Abb. 41: Online-Spiel NanoramaLoft



Quelle: <http://www.swissnanocube.ch/nanorama/>

- Projekt NanoTV (EU): Kurzfilme, die Ergebnisse der europäischen Nanotechnologie-Forschung präsentieren. Sie wurden für TV und Internet produziert und in einigen europäischen Ländern ausgestrahlt: <http://www.youris.com/Nano/NANOTV>
- Der Experimentierkoffer „SimplyNano 1“ (CH) enthält acht Experimente aus der Welt der Nanotechnologie und will einfache Phänomene der Nanotechnologie vorstellen. Er richtet sich an Lehrer und Schüler (7. bis 10. Schuljahr), die 8 einfachen Experimente kommen aus den Bereichen Nanodimension, Nano-Oberflächen (Lotus-Effekt) und Reaktivität von Nanopartikeln. Die Experimente können als Demo- oder Schülerexperimente durchgeführt werden. Alle Experimentieranleitungen und Hintergrundinfos zu den Experimenten sind in elektronischer Form auf dem Begleit-USB-Stick vorhanden. Außerdem lassen sich die Verbrauchsmaterialien im Koffer ohne großen Aufwand wiederbeschaffen (die meisten Teile sind im Baumarkt erhältlich oder können direkt bei den Lieferanten nachbestellt werden): <http://www.simplyscience.ch/Home/Mach-mit/Tipps/Experimente-Tipp-SimplyNano-1-Experimentierkoffer.aspx>
- „Nanoreisen – Nano hinterm Komma“: interaktives Angebot im Internet des BMBF für Schüler/innen, das auf drei Routen virtuelle Expeditionen in den Nanokosmos ermöglicht: <http://nanoreisen.de/>

Abb. 42: Online-Spiel NanoReisen



Quelle: <http://nanoreisen.de/deutsch/index.html>

Broschüren und Flyer

- Flyer „Im Reich des Winzigen – Nanotechnologie“ der Verbraucherzentrale Bundesverband (2008): http://www.vzbv.de/mediapics/nano_broschuere.pdf
- Broschüre „Nanos überall – Nanotechnologie im Alltag“ des BUND: http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/nanotechnologie/20090429_nanotechnologie_imalltag_flyer.pdf
- Infobroschüre des Öko-Instituts „Nano Maßstäbe“ (2008): <http://www.oeko.de/oekodoc/1161/2008-322-de.pdf>
- Flyer des aid Infodiensts „Nanotechnologie bei Lebensmitteln“: http://www.aid.de/shop/pdf/0085_2011_nanoflyer_x000.pdf
- BUND-Studie: Aus dem Labor auf den Teller. Die Nutzung der Nanotechnologie im Lebensmittelsektor: http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/publikationen/nanotechnologie/20080311_nanotechnologie_lebensmittel_studie.pdf
- nanotruster Dossiers: <http://nanotruster.ac.at/dossiers.html>

Datenbanken

- Nano-Produktdatenbank des BUND: http://www.bund.net/nc/themen_und_projekte/nanotechnologie/nanoproduktdatenbank/produkt suche/

- Produktdatenbank Nanotechnologien des Project on Emerging Nanotechnologies (US): <http://www.nanotechproject.org/inventories/consumer/>
- Datenbank des Nanowerk (UK): http://www.nanowerk.com/phpscripts/n_dbsearch.php
- Datenbank von ANEC/BEUC (EU): <http://docshare.beuc.org/Common/GetFile.asp?ID=30511&mfd=off&LogonName=Guesten>
- Nano-Liste der BG BAU. Nanoteilchen in Bau- und Reinigungsprodukten: <http://www.bgbau.de/praev/fachinformationen/gefahrstoffe/nano/pdf-files/nano-liste.pdf>

Mobile

- Smartphone-Applikation nanotörn: Die kostenlose Applikation des Kieler Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) und der Rijksuniversiteit Groningen zeigt Beispiele, wo Nanowissenschaft Anwendung im Alltag findet, sei es in der Beschichtung von Outdoorjacken, in Lautsprechern oder Geckofüßen nachempfundenem Klebeband. Darüber hinaus verwandelt „nanotörn“ das Handy in eine Art Mikroskop: 3D-Bilder machen unsichtbare Nanostrukturen sichtbar, dazu gibt es erklärende Texte. <http://www.uni-kiel.de/aktuell/pm/2012/2012-174-nano-app.shtml>

Abb. 43: Startscreen der App nanotörn



Quelle: <http://www.uni-kiel.de/download/pm/2012/2012-174-2.jpg>

9.3.1.2 Dialog

Konferenzen

- Euronanoforum (gefördert von der EC; findet alle zwei Jahre statt, zuletzt 2011) mit Konferenz, Ausstellung, Matchmaking etc.: <http://www.euronanoforum2011.eu/home>
- 6. Internationaler Nano-Behördendialog (CH): „Governance bei Nanomaterialien“: <http://www.innovationsgesellschaft.ch/de/index.php?newsid=607§ion=news&cmd=details>

- Nanosafe 2012:
<http://www.nanosafe.org/scripts/home/publigen/content/templates/show.asp?L=EN&P=55&vTicker=alleza>
- Workshop „Eine Reise in die Nanowelt mit dem SimplyNano 1-Experimentierkoffer“ (CH): Der neue Experimentierkoffer „SimplyNano 1“ wurde von der SimplyScience Stiftung und der Innovationsgesellschaft St. Gallen entwickelt. Er enthält fixfertige Unterrichts- und Lehrmaterialien, Chemikalien und Labormaterialien für 8 spannende Experimente aus der Welt der Nanotechnologie. Die Themen Nanodimension, Reaktivität von Nanopartikeln sowie Nano-Oberflächen werden anschaulich und einfach vorgestellt. Mit dem Koffer sollen auf der Sekundarstufe 1 die Begeisterung und das Verständnis für naturwissenschaftlich-technische Themen gefördert werden.
<http://www.innovationsgesellschaft.ch/de/index.php?section=calendar&cmd=event&id=5&phpMyAdmin=9f344366dce9ce0dc652ad8001d36d05&phpMyAdmin=54e1534fb7a1706b5dd25fe164a312d1>

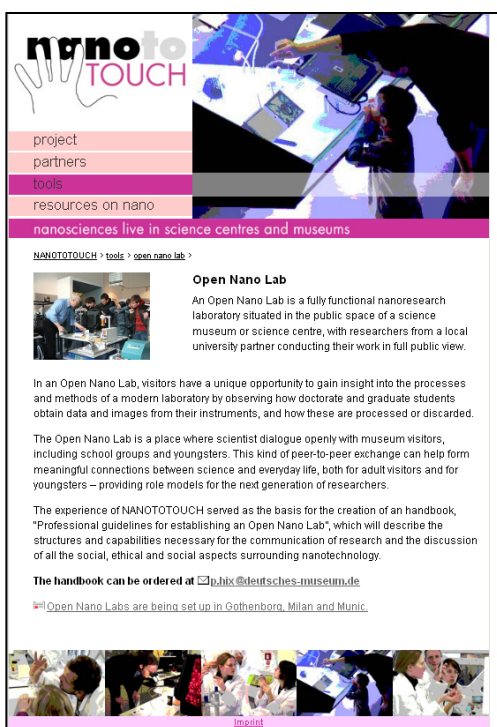
Bürgerdialoge

- Bürger-Dialoge NanoCare: Im Rahmen des BMBF-Projekts NanoCare (2006-2009) wurden Dialog-Veranstaltungen (und Vorführungen im NanoTruck) durchgeführt, um Informationen zur Sicherheit von Nanopartikeln in einer fundierten und verständlichen Form an interessierte Bürgerinnen und Bürger weiterzugeben. NanoCare hatte zum Ziel, neue wissenschaftliche Erkenntnisse über Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen von Nanopartikeln zutage zu bringen und diese einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln. Weitere Informationen hier: <http://www.nano-sicherheit.de/dynasite.cfm?dsmid=12196> und hier: <http://www.nanopartikel.info/cms/Projekte/NanoCare/NanoCare-Dialogveranstaltungen>
- Nano-Dialog Baden-Württemberg. Das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR) startete bereits im Jahr 2009 den Nano-Dialog Baden-Württemberg. Der Fokus richtet sich dabei explizit auf die Verbraucherperspektive: http://www.nanoportal-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Nano_Dialog/Nano_Dialog+BaWue.html
- BASF Dialogforum Nano:
<http://www.basf.com/group/corporate/de/sustainability/dialogue/in-dialogue-with-politics/nanotechnology/stakeholder-engagement>
- Risiko:dialog des österreichischen Umweltbundesamt (A). Der Risiko:dialog von Radio Österreich 1 und Umweltbundesamt widmet sich komplexen Fragestellungen, die isoliert betrachtet kaum bewältigt werden können. Er bietet interdisziplinäre Vernetzung jenseits der Grenzen von Wissenschaft und Politik und baut Brücken zwischen wissenschaftlicher Expertise, Verwaltung, Wirtschaft, NGOs und Zivilgesellschaft. Der Risiko:dialog eröffnet den Mitwirkenden Möglichkeiten zur Positionierung, weil er Zukunftsthemen aufgreift und gesellschaftliche Prozesse aktiv mitgestaltet:
<http://www.umweltbundesamt.at/risikodialog>
- FachDialoge Nanotechnologien (BMU): Potenziale der Forschung als Standortfaktor:
<http://www.oekopol.de/de/themen/chemie/nano/nanofachdialog/fachdialog-4.php>
- FachDialog (BMU): Nachhaltigkeit von Nanotechnologien – green nano:
<http://www.oekopol.de/de/themen/chemie/nano/nanofachdialog/fachdialog-3.php>

Veranstaltungen und Ausstellungen

- Open Nano Labs: Im Rahmen des europäischen Projekts NanoToTouch (2011) kann sich die Öffentlichkeit in extra dafür eingerichteten Nano-Laboren in Wissenschaftszentren und Museen über die aktuelle Nanoforschung informieren und direkt mit den Wissenschaftlern in Dialog treten. In lokalen Kooperationen zwischen Science Center, Museum und Universität wurden in München, Mailand und Göteborg Gläserne Labore für Nanoforschung aufgebaut. Webseite: <http://www.nanototouch.eu/>; Endbericht des Projekts: http://www.museoscienza.org/museo/rapportInternazionali/download/Nanototouch_%20final_jan_2012.pdf
- Zur Ausstellung im Deutschen Museum München: <http://www.deutsches-museum.de/de/ausstellungen/neue-technologien/nano-u-biotechnologie/>

Abb. 44: Open Nano Lab auf der Projekt-Webseite NanoToTouch



Quelle: <http://www.nanototouch.eu/tools/open-nano-lab/>

- nanoTruck – Treffpunkt Nanowelten: Das rollende Ausstellungs- und Kommunikationszentrum des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) informiert über die Chancen und Risiken der Nanotechnologien und zeigt Berufsaussichten in diesem Forschungsgebiet auf. Besucher können sich über zahlreiche Themen informieren – etwa wie Nano-Farbstoffe fälschungssichere Scheckkarten ermöglichen oder warum ausgerechnet Nano-Schaumstoffe besonders gut Wärme und störenden Lärm dämmen können. Der kostenfreie Truck tourt ab 2011 für drei Jahre quer durch Deutschland und kann von Schulen, Universitäten und Städten und Gemeinden angefragt werden. Auf der dazugehörigen Webseite www.nanotruck.de werden Tourberichte, Fotos, Gewinnspiele uvm. veröffentlicht.
- Ausstellung „Nano“ im DASA Dortmund: <http://www.dasa-dortmund.de/sonderausstellungen/rueckblick/ausstellungen-2011/#c1793>; Flyer: http://www.dasa-dortmund.de/fileadmin/user_upload/pdf/WA_Nano_Flyer_web.pdf

Wettbewerbe und Aktionen

- Virale Aktion:
Schnitzeljagd „Nanas kleine Welt“, die zur Ausstellung „Nano! Nutzen und Visionen einer neuen Technologie“ im Mannheimer TECHNOSEUM, Landesmuseum für Technik und Arbeit führt. Zur Geschichte: Die Wissenschaftlerin Nana hat sich kleingeschrumpft und ist auf Entdeckungstour in der Nanowelt. Um den Weg in die normale Welt zurückzufinden, benötigt sie Hilfe der Bürger Mannheims. Sie hat an verschiedenen Orten in Mannheim Hinweise in Form von Karten versteckt. Jeden Tag gibt es einen neuen Hinweis auf das aktuelle Versteck. Die Karten führten am Ende der Schnitzeljagd zum TECHNOSEUM. Die Suche konnte auf Facebook und Twitter verfolgt werden. Darüber hinaus informiert Nana auf ihrer Webseite in kurzen Blog-Beiträgen über Wissenswertes aus dem Bereich der Nanotechnologie. <http://www.nanas-kleine-welt.de/>

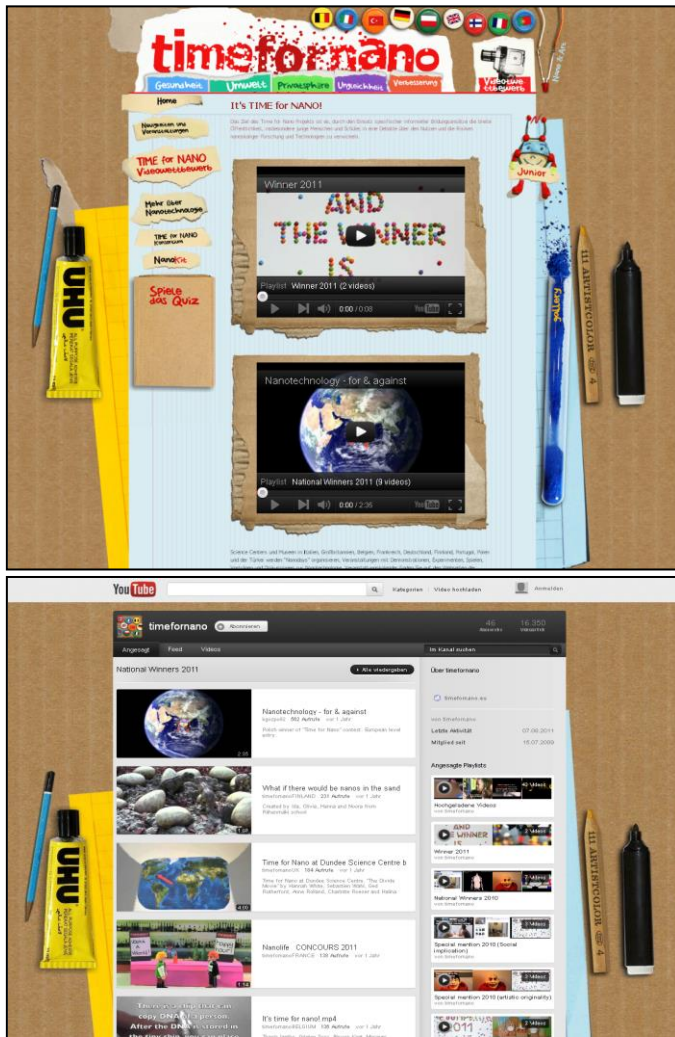
Abb. 45: Webseite der Aktion „Nanas kleine Welt“



Quelle: <http://www.nanas-kleine-welt.de/>

- Kunstwettbewerb NanoArt 21 Online Exhibition:
<http://nanoart21.org/nanoart-exhibitions/>
- Kunstwettbewerb Nano+Art (5. Runde in 2010):
[http://www.nano-4-women.de/nanospots/impressionen/nanoart-5.html?tx_gooffotoboek_pi1\[fid\]=23](http://www.nano-4-women.de/nanospots/impressionen/nanoart-5.html?tx_gooffotoboek_pi1[fid]=23)
- Video-Wettbewerb: Im Rahmen des EU-Projekts Time For Nano wurden Schüler in Europa zu einem Video-Wettbewerb zu Nano-Dilemmata (2011) aufgerufen:
<http://www.timefornano.eu/de>

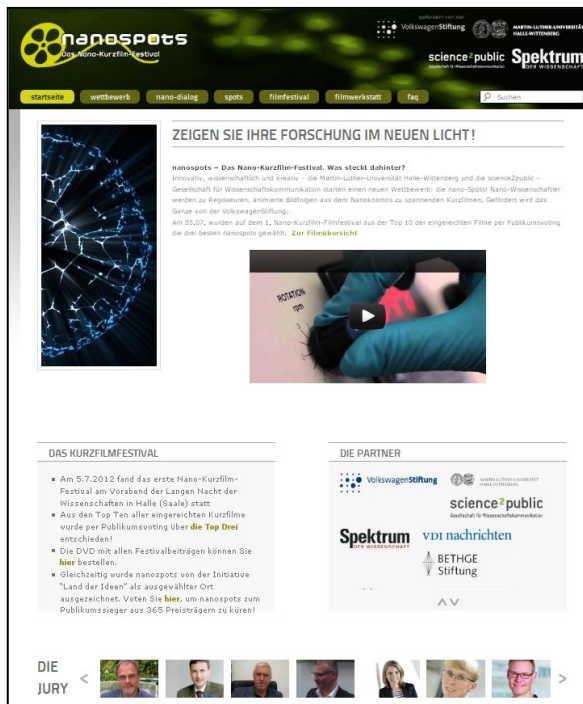
Abb. 46: Webseite und Youtube-Kanal zum Video-Wettbewerb Time for Nano



Quelle: <http://www.timefor nano.eu/de>; <http://www.youtube.com/user/timefor nano>

- Nanospots – Das Nano-Kurzfilm-Festival (gefördert durch Volkswagen Stiftung): Im Juli 2012 fand das erste Nano-Kurzfilm-Festival am Vorabend der Langen Nacht der Wissenschaften in Halle (Saale) statt: <http://www.nanospots.de/>

Abb. 47: Webseite des Kurzfilm-Festivals nanospots



Quelle: <http://www.nanospots.de/>

Social Media

Nanoforschung auf Facebook: Der Nanotechnologie-Experte Uwe Hartmann hat für sein neues Lehrbuch zur Nanotechnologie eigens eine Facebook-Seite ins Leben gerufen, auf der die Leser direkt mit dem Autor über das Buch und die Nanotechnologie diskutieren können: <http://www.facebook.com/Nanoforschung>

9.3.1.3 Beteiligung

Verbraucherkonferenzen

- Verbraucherkonferenz zur Wahrnehmung der Nanotechnologie in den Bereichen Lebensmittel, Kosmetika und Bedarfsgegenstände im November 2006 des BfR; Programm: http://www.bfr.bund.de/cm/343/programm_verbraucherkonferenz_nanotechnologie.pdf

Abb. 48: Titel des Einladungsflyers zur Verbraucherkonferenz des BfR



Quelle: http://www.bfr.bund.de/cm/343/programm_verbraucherkonferenz_nanotechnologie.pdf

- Kongress zu Verbraucheraspekten im Umgang mit Nanotechnologien mit dem Titel „Kleine Teilchen, große Fragen!“ im Dezember 2011 des Ministeriums für Verbraucherschutz in Baden-Württemberg; <http://www.nanoportal-bw.de/pb/,Lde/129992.html>

9.3.2 Materialien aus den Fokusgruppen

9.3.2.1 Idealtypisch männliches Konzept

Konzept A

Ausgangssituation

Verbraucher wissen im Allgemeinen nicht viel über Nanotechnologien.

Dennoch sind viele fasziniert von den Möglichkeiten, die Nanotechnologien bieten. Sie betrachten Nanotechnologien als wichtigen Teil des wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Fortschritts. Den Nutzen, den Nano-Produkte bieten, betrachten sie als hoch.

Diese sehr positiv eingestellten Verbraucher sehen die Risiken, die mit bestimmten Nano-Anwendungen einhergehen können, kaum oder nehmen sie als notwendiges Übel hin.

Ziele & Absender

- Ziele
 - Der Informationsstand der Verbraucher zu Nanotechnologien soll erhöht werden, so dass sie mündige (Kauf-)Entscheidungen treffen können
 - Insbesondere sollen innovative und technische Anwendungsbereiche dargestellt werden
 - Gleichzeitig sollen mögliche Risiken und (staatliche) Maßnahmen zur Risikovermeidung und Risikoverringung benannt werden
- Absender
 - Staatliche Behörde in Zusammenarbeit mit unabhängigen Experten, Technikern und Wissenschaftlern

Konzept A

Themen & Anwendungsbereiche

- Merkmale und Funktionsweisen von Nanotechnologien
- Wirtschaftliche Potenziale; Standort Deutschland
- Technische Anwendungen, z.B. ...
 - Umwelttechnik
 - Informationstechnik
- Anwendungen im Bereich Gesundheit
- Anwendungen im Bereich Nahrungsmittel

Konzept A

Mögliche Maßnahmen

Experimentierkoffer



Bildquellen:
<http://www.simplyscience.ch/>

Roadshow



Bildquellen:
<http://www.nanotruck.de/>

Smartphone-App



Bildquellen: <http://www.uni-kiel.de/aktuell/pm/2012/2012-174-nano-app.shtml>

Offenes Nano Labor



Bildquellen: <http://www.nanotouch.eu/>

9.3.2.2 Idealtypisch weibliches Konzept

Konzept B

Ausgangssituation

Verbraucher wissen im Allgemeinen nicht viel über Nanotechnologien.

Manche sind daher verunsichert. Sie bezweifeln den Nutzen von Nano-Produkten im Alltag und befürchten mögliche Risiken in der Anwendung.

Diese eher skeptischen Verbraucher möchten mehr über die Chancen und vor allem Risiken erfahren, um selbst besser beurteilen zu können, was Nanotechnologien für sie bringen.

Ziele & Absender

- Ziele
 - Der Informationsstand der Verbraucher zu Nanotechnologien soll erhöht werden, so dass sie mündige (Kauf-)Entscheidungen treffen können.
 - Insbesondere sollen alltagsnahe Anwendungsbereiche dargestellt werden.
 - Gleichzeitig sollen mögliche Risiken und (staatliche) Maßnahmen zur Risikovermeidung und Risikoverringerung benannt werden.
- Absender
 - Staatliche Behörde in Zusammenarbeit mit unabhängigen Verbraucherorganisationen

Konzept B

Themen & Anwendungsbereiche

- Praktischer Nutzen von Nano-Produkten
- Alltagsnahe Anwendungen, z.B. im Bereich ...
 - Gesundheit
 - Nahrungsmittel
 - Kosmetik
 - Textilien
 - ...

Konzept B

Mögliche Maßnahmen

Online-Spiel



Bildquelle:
<http://www.swissnanocube.ch>

Broschüre

Bildquelle:
 BUND Broschüre
 „Nanotechnologie
 im Alltag“,
<http://www.bund.net>



Museumsausstellung



Bildquelle:
<http://www.dasa-dortmund.de>

Online-Informationsplattform

Nanotechnologien im Alltag
Das Verbraucherportal aus Baden-Württemberg

Grundlagen - Forschung - Anwendung - Sicherheit - Recht - Nano-Dialog

Bildreportage: Dem Nanosilber in Textilien auf der Spur
Was können Nanotechnologien in Textilien bewirken und vor allem: Gehen von Nanosilber in der Kleidung Gefahren aus? Die höchsten Institute in Baden-Württembergischen Bioteknologen gehen diesen und anderen Fragen in Sachen Textilverarbeitung nach.

Frankreich führt Bioteknologen ein | Wissen über Nanotechnologien nimmt ab | Bildreportage über Nanosilber in Textilien

Willkommen
beim Nanoportal Baden-Württemberg

Ernährungsportal
Baden-Württemberg

Verbraucherportal
Baden-Württemberg

Aktuelles

Antwort auf Verbraucherfrage zu Silberionen in Diabetikersocken
(11.10.2012) Sie haben uns gefragt: Der Handel bietet Diabetiker-Socken mit Silberionen an. Haben diese einen Effekt auf die Zuckerkrankheit? Die Antwort lesen Sie hier.

Wie gut hilft Silber wirklich?
(19.09.2012) Silber wirkt antibakteriell. Deshalb wird es in der Medizin bei Verbänden und Socken verwendet, um Entzündungen zu verhindern. Wissenschaftler haben jetzt herausgefunden, dass Silberionen auch Bioteknologen schädigen.

Antwort auf Verbraucherfrage zu Nanosilber in angemitteln
(09.2012) Sie haben uns gefragt: Offensichtlich gibt es Unternehmen, die nger mit Nanosilber vertreiben. So wird der Stoff großflächig ausgebracht und langt in unseren Wasser- und Nahrungskreislauf. Ist hier mit einer ernährungsphysiologische noch besser, mit einem Verbot zu rechnen? Wir waren bei den zuständigen Stellen für Sie recherchiert. Die Antwort lesen Sie hier.

5. - 4. November 2012
Nanotech in Stuttgart

7. November 2012
Nanotech mit Axel Löhner

Bildquelle:
Screenshot der Webseite
<http://www.nanoportal-bw.de/>