



**Nanotechnologien:
Was Verbraucher wissen wollen**

Studie im Auftrag des Verbraucherzentrale Bundesverbandes e.V.

Stuttgart im Oktober 2008

Dr. Antje Grobe
Christian Schneider
Viola Schetula
Mersad Rekic
Sandra Nawrath

Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. – vzbv
Fachbereich Bauen/Energie/Umwelt
Markgrafenstr. 66
10969 Berlin
umwelt@vzbv.de, bauen@vzbv.de
www.vzbv.de

Inhaltsverzeichnis

I. GRUNDLAGEN DER STUDIE ÜBER VERBRAUCHEREINSTELLUNGEN UND INFORMATIONSBEDÜRFNISSE ZU NANOTECHNOLOGIEN.....	3
I.1. EINLEITUNG.....	3
I.2. GESELLSCHAFTLICHER HINTERGRUND DER AKTUELLEN DEBATTE UM NANOTECHNOLOGIEN.....	6
I.3. PSYCHOLOGISCHE, SOZIALE UND KULTURELLER FAKTOREN DER RISIKOWAHRNEHMUNG	9
I.4. ZIELSETZUNG DER STUDIE.....	13
I.5. ZUR METHODE DER QUALITATIVEN INTERVIEWFÜHRUNG	14
I.6. SAMPLEAUFBAU UND DEMOGRAPHISCHE DATEN.....	15
II. WAS VERBRAUCHER ZU NANOTECHNOLOGIEN WISSEN.....	18
II.1. EINSCHÄTZUNG DES EIGENEN WISSENSTANDS	18
II.2. NENNUNG EINER DEFINITION	20
II.3. WELCHE ANWENDUNGSBEREICHE KENNEN DIE VERBRAUCHER?.....	23
II.4. BEWERTUNGEN DER EINZELNEN ANWENDUNGSBEREICHE	33
II.5. ALLGEMEINE EINSTELLUNGEN DER BEFRAGTEN ZU NANOTECHNOLOGIEN	38
II.6. EINSTELLUNG ÖFFENTLICHKEIT	41
II.7. EINSTELLUNGEN ZUM TECHNISCHEN WANDEL UND ZU INNOVATION DURCH NANOTECHNOLOGIEN.....	43
II.8. VORTEILE UND HOFFNUNGEN IM KONTEXT VON NANOTECHNOLOGIEN.....	46
II.9. RISIKEN / ÄNGSTE IN VERBINDUNG MIT NANOTECHNOLOGIEN	48
II.10. VERGLEICH ZU ANDEREN THEMENBEREICHEN.....	50
II.11. MEINUNG ZUR REGULIERUNG	53
III. WAS VERBRAUCHER ÜBER NANOTECHNOLOGIEN WISSEN WOLLEN	56
III.1. GEWÜNSCHTE INFORMATIONSQUELLEN.....	56
III.2. DIE ROLLE DER VERBRAUCHERVERBÄNDE	61
III.3. WICHTIGE THEMEN.....	64
III.4. WAS VERBRAUCHER ZU NANOTECHNOLOGIE-PRODUKTEN WISSEN WOLLEN.....	70
III.5. GEWÜNSCHTE KOMPLEXITÄT DER INFORMATIONEN.....	74
III.6. GEWÜNSCHTE INFORMATIONS MEDIEN.....	76
III.7. HANDLUNGSOPTIONEN.....	80
IV. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE UND EMPFEHLUNGEN	82
ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	86
LITERATURVERZEICHNIS	87

I. Grundlagen der Studie über Verbrauchereinstellungen und Informationsbedürfnisse zu Nanotechnologien

I.1. Einleitung

Nanotechnologien kommen in einer Vielzahl von Produkten zum Einsatz. Sie werden zum Beispiel in der Medizin für neue Krebstherapien eingesetzt, sie erzeugen den Lotus-Effekt auf schmutz- und wasserabweisenden Oberflächen und Textilien und versprechen in der Kosmetik neue Anti-Falten Produkte. Die Erwartungen an die Zukunft sind gewaltig. Im Energiebereich werden derzeit leistungsstarke Lithium-Ionen Batterien entwickelt, die Automobile unabhängig vom Öl machen sollen und Strom aus Solarzellen oder Wasser- oder Windkraft länger speichern können. Neue Leuchtmittel sollen den Energieverbrauch der Zukunft drastisch reduzieren und Filteranlagen sauberes Trinkwasser in Entwicklungsländern erzeugen. Die Liste der Forschungsprojekte und der Produkte auf dem Markt, die mit Nanotechnologien werben, wird stetig länger (Woodrow Wilson Center, 2008). Da sehr verschiedene Materialien und Verfahren in einer ganzen Breite von Branchen eingesetzt werden, spricht man von Nanotechnologie als **Querschnittstechnologie**.

Die Vorsilbe „Nano“ (Nano= Griechisch der Zwerg), die die verschiedenen Technologien, Strukturen und Materialien gemeinsam haben, bezieht sich auf einen Größenbereich, der in etwa zwischen **1 und 100 Nanometern** liegt. Das entspricht einem Millionstel Millimeter (10^{-9} Meter) oder einem 50.000 Mal gespaltenen, menschlichen Haar. In diesem Größenbereich verändern viele Materialien ihre Eigenschaften oder bilden neue Strukturen aus. Die Forscher nutzen das Wissen aus der Welt des Allerkleinsten, um Materialien mit speziell gewünschten Eigenschaften herzustellen.

Bei aller Euphorie der Anfangsphase stellen sich dabei auch Fragen nach der Sicherheit der neuen Entwicklungen. Wissenschaft, Behörden und Industrie müssen die Fragen nach den **Risiken dieser Technologien** beantworten können, um den Schutz von Mensch und Umwelt zu gewährleisten. Zu testen ist, ob Nanomaterialien in Kontakt mit Mensch und Umwelt kommen können, zum Beispiel während der Herstellung, durch die Produkte oder bei der Abfallentsorgung. Außerdem muss gemessen werden, ob, und wenn ja, welche Effekte die Nanomaterialien auslösen können. Es sind also viele Fragen zu beantworten und das Thema ist angesichts der Vielzahl von Einsatzbereichen und Materialien sehr **komplex**. Generelle, einfache Antworten, ob Nanomaterialien gefährlich sind oder nicht, lassen sich derzeit nicht geben. Vielmehr müssen die speziellen Eigenschaften im Einzelfall, das heißt Produkt für Produkt und Material für Material auf ihre Sicherheit hin geprüft werden.

Ob die Nanotechnologien von den Verbraucherinnen und Verbrauchern in Deutschland angenommen und entsprechende Produkte gekauft werden, ist derzeit noch offen, denn wir befinden uns in einer frühen Phase der Technologieentwicklung, in der sich die **Akzeptanz** schnell verändern kann.

Internationale Erhebungen zeigen, dass Nanotechnologien noch nicht sehr bekannt sind. In Deutschland sind die Zahlen vergleichsweise hoch, wie Kapitel I.2 zeigen wird. Aber auch hier hat erst etwa die Hälfte der Befragten etwas von dem Thema gehört. Die vorliegende Studie nähert sich verschiedenen Kriterien und Faktoren, die die **Einstellungen** und Bewertungen von Technologien in einer Frühphase beeinflussen können. Die Literatur vorangehender Technikdebatten gibt verschiedene Hinweise, dass allgemeine Voreinstellungen und das Vertrauen gegenüber bestimmten Akteuren (Wirtschaft, Wissenschaft, Behörden und Umwelt- oder Verbraucherorganisationen) großen Einfluss auf die Wahrnehmung einer Technologie haben können. Verschiedene Faktoren, die sich speziell auf die Wahrnehmung von Risiken beziehen, lassen sich ebenfalls ableiten (Kapitel I.3). Interessant ist, dass mit einer steigenden **Risikoerwartung** auch der **Informationsbedarf** der Verbraucherinnen und Verbraucher deutlich steigt. Verlässliche Informationen werden dann zum Schlüssel des Umgangs der Verbraucher mit einer neuen Technologie.

Wie aber sieht das gegenwärtig im Bereich der Nanotechnologien aus? Wissen die Verbraucherinnen und Verbraucher überhaupt schon über die Nanotechnologien Bescheid und wenn ja, welche Einstellung haben sie dazu? Gibt es schon einen gesteigerten Informationsbedarf auf den sich die verschiedenen gesellschaftlichen Akteure einstellen müssten? Wer sollte die Verbraucher informieren, über was und in welcher Form? Der Verbraucherzentrale Bundesverband e.V., Berlin, hat zu diesen Fragen das Zentrum für Interdisziplinäre Risikoforschung und nachhaltige Technikentwicklung (ZIRN) der Universität Stuttgart mit einer qualitativen Verbraucherstudie beauftragt (Kapitel I.4).

Aufgabe der hiermit vorliegenden Studie ist es, nicht nur die bestehende Literatur zu vergleichen, sondern in einer vertiefenden Umfrage zu klären, was die Verbraucherinnen und Verbraucher gegenwärtig zu Nanotechnologien wissen, welche **(Vor-)Einstellungen** ihren **Bewertungen und Einschätzungen** zugrunde liegen und wie und von wem Verbraucher informiert werden wollen. Die qualitative Studie soll dabei die Fragestellungen der zuvor vom Bundesinstitut für Risikobewertung vorgelegten repräsentativen, quantitativen Studie ergänzen und vertiefen. Hierzu wurden qualitative Tiefeninterviews mit 100 Verbraucherinnen und Verbrauchern ausgewertet, die in den Jahren 2007 und 2008 durchgeführt wurden. Das erste Hauptkapitel endet mit einer Beschreibung der gewählten Methodik (I.5) und der Aufschlüsselung der befragten Interviewpersonen (I.6).

Das zweite Hauptkapitel geht ausführlich der Frage nach, **was Verbraucher zu Nanotechnologien wissen**. Interessant sind die Antworten, wie die Befragten ihren eigenen Wissensstand einschätzen (II. 1), ob sie zum Beispiel eine Definition von Nanotechnologien geben können oder nicht (II.2) und welche Anwendungsbeispiele sie kennen (II.3). Überraschend war nicht nur die Anzahl der beschriebenen Beispiele, sondern auch die Genauigkeit, mit der viele Interviewte die Anwendung von Nanotechnologien erklären können. Spannend ist auch zu sehen, welche Einstellungen mit diesem Wissen verbunden sind (Kapitel II.4-II.7) und welche Hoffnungen und Ängste mit den Nanotechnologien assoziiert werden (Kapitel II.8 und II.9). Hierbei spielen natürlich auch Vergleiche mit anderen kontroversen Technikthemen wie zum Beispiel der Gentechnologie, Asbest oder der Atomenergie eine wichtige Rolle (II.10). Abschließend wird erörtert, ob die Befragten aufgrund ihrer Einstellungen und Bewertungen nach mehr Regulierung verlangen oder nicht (II.11).

Im dritten Hauptteil wird der Frage nachgegangen, **was Verbraucher zu Nanotechnologien wissen wollen**. Wer soll welche Informationen wie weitergeben? Das Vertrauen in die gewünschten Informationsquellen steht hier kritisch auf dem Prüfstand. (III.1). Besonders im Blickfeld sind die Verbraucherorganisationen, die ihnen zugeschriebenen Rollen und Erwartungen (III.2). Die Befragten machen sehr genaue Angaben, welche Themen sie besonders interessieren (III.3) und was sie genau zu Nanotechnologie-Produkten wissen wollen (III.4). Viele Interviewpartner äußerten sich dazu, wie die gewünschten Informationen aufbereitet werden sollten (III.5), welcher Klärungsbedarf besteht und welche Informationsmedien gewünscht werden (III.6). Abschließend wurde gefragt ob die Verbraucherinnen und Verbraucher Nanotechnologie-Produkte kaufen würden, oder nicht. Die Ergebnisse hierzu waren überraschend eindeutig (III.7).

Die Studie endet mit einer Zusammenfassung und abschließenden Empfehlungen an verschiedene gesellschaftliche Akteure (Kapitel IV), was getan werden müsste, um den Verbraucherinnen und Verbrauchern ausreichende und gut strukturierte Informationen zu Chancen und Risiken von Nanotechnologien zur Verfügung zu stellen und ihnen damit eine informierte Wahl zu ermöglichen.

I.2. Gesellschaftlicher Hintergrund der aktuellen Debatte um Nanotechnologien

Nanotechnologien werden als Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts betrachtet, die unsere „Eintrittskarten“ in die Zukunft sind, so die Bundesministerin für Bildung und Forschung Dr. Annette Schavan in ihrem Vorwort zur Nano-Initiative der deutschen Bundesregierung (BMBF, 2006). Ein Blick auf national und international durchgeführte, repräsentative Befragungen bei Verbraucherinnen und Verbrauchern zeigt aber, dass das Wissen um diese neuen Technologien noch nicht sehr verbreitet ist. 2008 wurde vom International Risk Governance Council in Genf eine Studie veröffentlicht, die die internationalen Erhebungen zur Wahrnehmung von Nanotechnologien vergleicht (IRGC 2008). Hiernach konnten 2004 in den USA nur 16 Prozent der Befragten etwas mit dem Begriff Nanotechnologie anfangen (Cobb, M. & Macoubrie, J. 2004). Nach einem leichten Anstieg des Bekanntheitsgrades auf knapp über 40 Prozent in 2005 (Einsiedel, E. 2005 und Macoubrie, J. 2005) sind es in den jüngsten Umfragen von 2007 wieder nur knapp 20 Prozent, die nicht nur den Begriff schon einmal gehört haben, sondern auch etwas damit anfangen können und Anwendungsbeispiele kennen (Kahan et al. 2007).

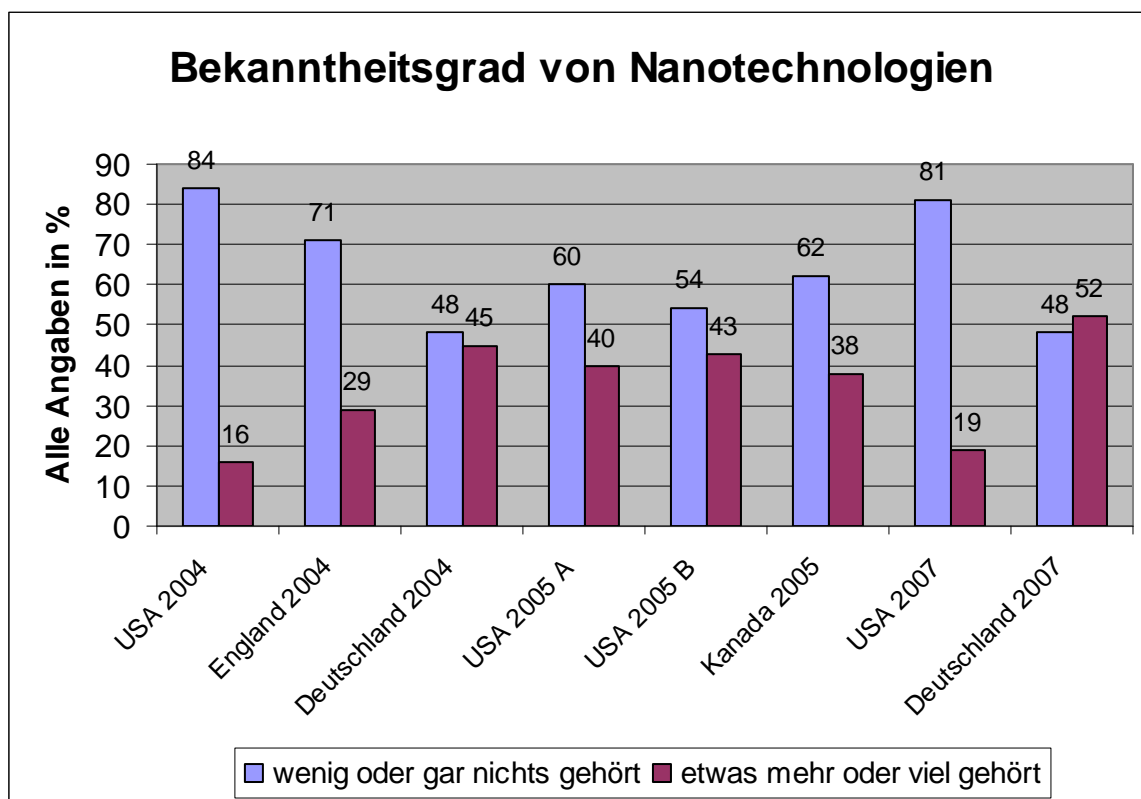


Abbildung 1: Bekanntheitsgrad von Nanotechnologien im internationalen Vergleich (IRGC 2008)

In England waren es 2004 knapp 30 Prozent die etwas mehr oder sogar viel wussten (Royal Society, 2004) und in Canada waren es 2005 immerhin 38 Prozent, die detailliertere Informationen geben konnten (Einsiedel, E. 2005). Deutschland schnitt in einer ersten repräsentativen Befragung von 2004 relativ gut ab, mit einem Anteil von nur 48 Prozent, die noch nie etwas von Nanotechnologien gehört hatten, und 45 Prozent, die den Begriff kannten oder sogar genauere Informationen hatten (komm.passion 2004). In einer zweiten repräsentativen Umfrage an 1000 Personen, die 2007 vom Bundesinstitut für Risikobewertung in Berlin durchgeführt wurde, bestätigten sich die guten Ergebnisse. 52 Prozent der Befragten hatten nicht nur den Begriff schon einmal gehört, sondern konnten Anwendungsbeispiele nennen. Mit nur 48 Prozent, die noch nichts mit dem Begriff Nanotechnologie anfangen konnten, liegt Deutschland damit international an der Spitze (BfR, 2007, BfR 2008). Aber dennoch, die Zahlen sagen klar aus, dass Nanotechnologien noch für die Hälfte der Bevölkerung völliges Neuland ist und dass viel getan werden muss, damit die „Eintrittskarten“ in die Zukunft einem breiteren Kreis bekannt werden.

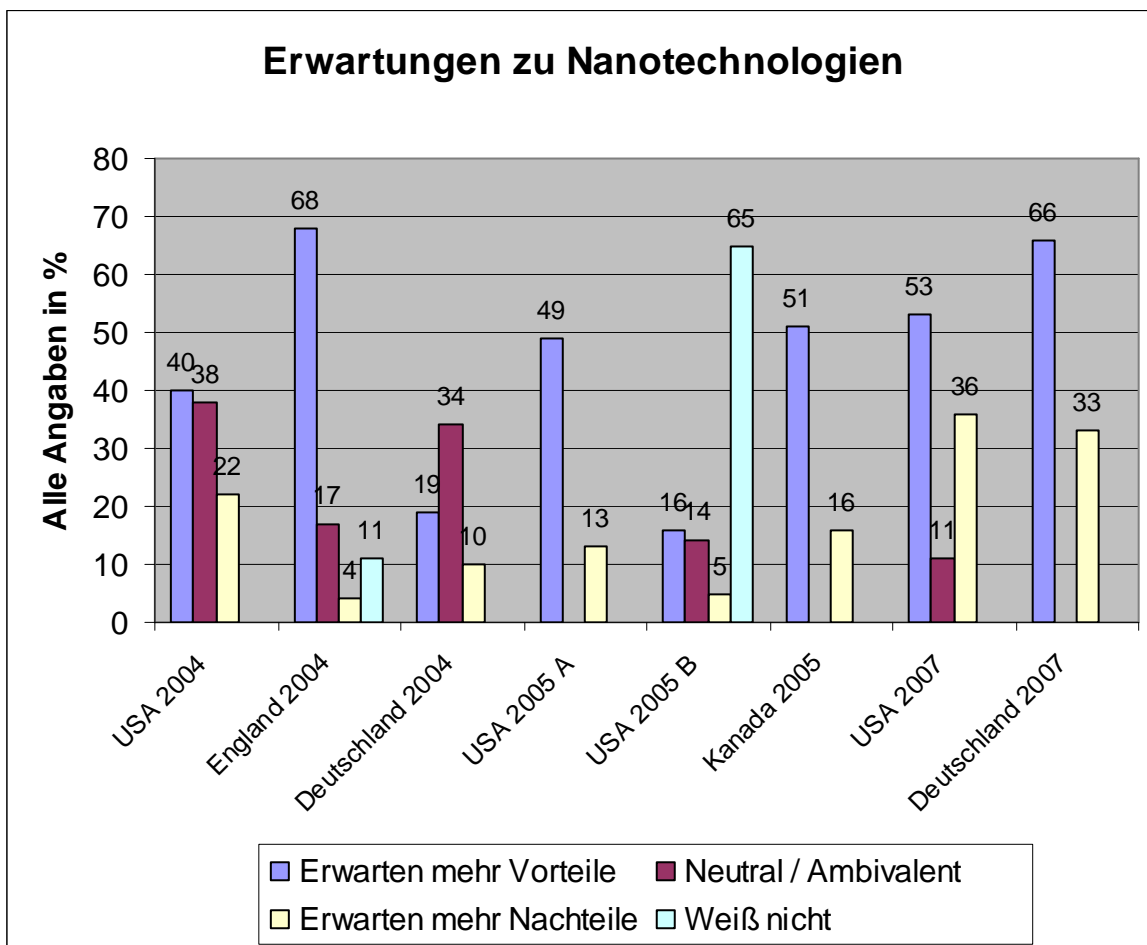


Abbildung 2: Erwartungen zu Nanotechnologien im internationalen Vergleich (IRGC 2008)

Fragt man, diejenigen, die schon einmal etwas von Nanotechnologien gehört haben nach ihrer Einschätzung und ihren Erwartungen, so wird das Bild zunehmend unübersichtlich:

Die Ursache hierfür kann zum großen Teil in den unterschiedlichen Fragemethoden liegen, auf denen die Studien aufbauen. Einige fragen nur danach, ob die Verbraucher mehr Chancen als Risiken erwarten oder umgekehrt, andere lassen auch Grautöne in den Antworten, also ein ambivalentes Meinungsbild zu. Hier wäre es dringend wünschenswert, international vergleichbare Daten zur Verfügung zu haben. Aber auch trotz der geringen Vergleichbarkeit wird deutlich, dass Deutschland hier mit 66 Prozent erneut besonders positive Werte aufzuweisen hat, die nur von den Engländern 2004 (Royal Society 2004) noch geringfügig übertroffen wurde. Die Grafik zeigt aber auch, dass die durchschnittliche Risikoerwartung in den Jahren 2006-2007 auf über 30 Prozent gestiegen ist. Sie lag 2004 bis 2005 im Länderdurchschnitt noch deutlich unter 20 Prozent.

Schlussfolgerungen:

- Die internationalen, repräsentativen Befragungen zeigen, dass wir uns noch in einer Frühphase der Technologieentwicklung und ihrer gesellschaftlichen Debatte befinden. Selbst in den führenden Ländern kann allenfalls die Hälfte der Verbraucher etwas mit dem Begriff Nanotechnologie anfangen.
- Es muss dringend mehr Wissen vermittelt werden, damit Verbraucherinnen und Verbraucher in die Lage versetzt werden, eine differenzierte Wahrnehmung und Bewertung von Nanotechnologien vornehmen zu können.
- Die steigende Risikoerwartung in der Bevölkerung ist ein wichtiger Indikator für die zukünftige Entwicklung der gesellschaftlichen Debatte und der Akzeptanz auf dem Markt. Die Zahlen deuten bereits an, dass mit zunehmend kritischen oder ambivalenten Einstellungen gerechnet werden muss.
- Die Frage, welche Informationen sich die Verbraucher wünschen und wie es vermittelt werden soll, setzt fundiertes Hintergrund-Wissen zum Ist-Zustand voraus. Einige Studien liegen bereits vor, die sich allerdings schlecht vergleichen lassen. Um die Daten aus den verschiedenen Ländern sinnvoll analysieren zu können, wäre es wichtig mit einer übereinstimmenden Fragemethodik zu arbeiten. Hier müssten internationale Forschungsprogramme aufgelegt werden, die die länderspezifischen Einstellungsmuster und kulturellen Hintergründe erforschen.

Aus der Literatur sind verschiedene Faktoren der Risikowahrnehmung bekannt, die hierfür als Ursache in Frage kommen. Diese werden in den folgenden Kapiteln zusammengestellt, bevor die in Auftrag gegebene Tiefeninterviewstudie genauere Antworten zu den

Einstellungen rund um Nanotechnologien nachzeichnet und auch zu den Hintergründen Stellung nimmt.

1.3. Psychologische, soziale und kulturelle Faktoren der Risikowahrnehmung

In der Psychologie und der Soziologie wird Risikowahrnehmung als ein Prozess beschrieben, bei dem physische Signale oder Informationen über mögliche gefährliche Ereignisse oder Aktivitäten aufgenommen werden. Dieser Prozess beinhaltet eine Bewertung, die sich aus der eingeschätzten Ernsthaftigkeit und Reichweite der Folgen, der Eintrittswahrscheinlichkeit, der Betroffenheit sowie der Akzeptabilität ergibt (Slovic, P. 1992). Für jeden dieser Faktoren, die für die Bewertung einer Technologie als Risiko eine Rolle spielen können, gibt es wiederum ein ganzes Set von Kriterien, die einen Einfluss haben können. Die Faktoren sind zum Beispiel abhängig von den individuellen Fähigkeiten zur Wahrnehmung und der Aufmerksamkeit, die ein bestimmter Reiz oder ein bestimmtes Thema hervorruft, vom individuellen Wissen, Einstellungen und Erfahrungen, Gefühlen sowie den sozial geteilten kulturellen Werten, Erzählungen und Bildern. Bewertung entstehen damit immer durch ein Abgleichen von individuellen und gemeinschaftlich geteilten Interpretationen, die im permanenten Prozess des kulturellen Lernens gefestigt, modifiziert oder verworfen werden (Covello, V.T., 1983, Jungermann, H. und Slovic, P., 1993; Renn, O., 2004; Renn, O. 2005; Sjöberg, L. 2006; Slovic, P. 1992).

Vergleicht man die verschiedenen psychologischen, soziologischen und kulturwissenschaftlichen Studien so lassen sich verschiedene Einflussfaktoren verdichten:

- **Gesellschaftliche Hintergrundeinstellungen wie Risikoaversion, Risikoakzeptanz oder Neutralität:** Die vorliegende Studie fragt deshalb nach den Hintergrundeinstellungen zu Technologien allgemein und zu Nanotechnologien im Besonderen.
- **Persönliche und gesellschaftliche Risiko-Nutzen-Erwartung:** Dieses wird für die einzelnen Anwendungsgebiete von Nanotechnologien erhoben, ergänzt um generelle Hoffnungen und Ängste, die individuellen Bewertungen und um die angenommenen gesamtgesellschaftlichen Bewertungen.
- **Einschätzung des Grades von Unsicherheit und Nicht-Wissen** (individuell und gesellschaftlich): Hierzu wird analysiert, wie die Verbraucher ihren eigenen

Wissensstand, den Grad der Informiertheit in der Öffentlichkeit und die Qualität der Informationen verschiedener gesellschaftlichen Akteure einschätzen.

- **Annahme einer Exposition durch eine Gefahrenquelle:** Die Befragten dieser Studie gehen mehrheitlich davon aus, dass Produkte bereits auf dem Markt sind, die Studie klärt, ob diese Produkte als Gefahrenquellen bewertet werden. Hierzu ist es entscheidend, was Verbraucher bereits zu Nanotechnologien und möglichen Risikopotenzialen wissen.
- **Eintrittswahrscheinlichkeit, erwartete Anzahl und Ausmaß von Schäden:** Die Studie klärt, ob die Verbraucher überhaupt von möglichen Schäden ausgehen und wenn ja, was genau sie befürchten (Schrecklichkeit /Angstfaktor). Auch hier ist es ausschlaggebend, welche Informationen Verbraucher von wem hierzu erhalten haben.
- **Möglichkeit zur Kompensation:** Wichtig zur Einschätzung eines Risikos ist auch die Frage der Wiederherstellbarkeit des ursprünglichen Zustandes (Reversibilität) oder des finanziellen Ausgleichs. Hierzu gehören auch effiziente Vermeidungs- und Vorsorgemöglichkeiten.
- **Grad der Vertrautheit und Gewöhnung im Umgang mit der Risikoquelle:** Für die Risikowahrnehmung ist dieser Faktor wesentlich, wie das Beispiel des Automobils zeigt. Die vorliegende Studie zeigt, ob und wenn ja in welchen Bereichen eine Vertrautheit bei den Verbraucherprodukten bereits eingesetzt hat, wie viel die Verbraucher zu den jeweiligen Bereichen wissen und in welchem Umfang sie Produkte ausprobiert haben oder ausprobieren würden.
- **Persönliche Kontrollmöglichkeit / Kontrolle durch andere Institutionen und Akteure:** Haben Verbraucherinnen und Verbraucher selbst die Möglichkeit zur Kontrolle, zeigen Studien zur Risikowahrnehmung, dass das Risiko tendenziell geringer eingestuft wird (Beifahrer-Phänomen). Eine andere Möglichkeit ist die Kontrolle durch andere, die im Idealfall als Entlastung wahrgenommen wird. Die Studie überprüft zum Beispiel anhand der Äußerungen zum Regulierungsbedarf, ob ein erhöhter Kontrollbedarf besteht.
- **Vertrauen in andere Institutionen / Akteure:** Einer der wichtigsten Faktoren für die Risikowahrnehmung und gleichzeitig Voraussetzung für die Möglichkeit zur Kontrolle ist das Vertrauen in die beteiligten Akteure hinsichtlich ihrer Aufrichtigkeit und Verantwortlichkeit. Verschiedene Kapitel der vorliegenden Studie gehen hierauf direkt ein.

- **Freiwilligkeit:** Werden Risiken freiwillig eingegangen, werden sie nachweislich anders bewertet als im Falle der Unfreiwilligkeit (Extremsportarten / bungee jumping). Im Falle der Gentechnologie spielte bereits die Wahlfreiheit eine entscheidende Rolle. Diese ist direkt abhängig von den verfügbaren Informationen. Die vorliegende Studie analysiert das Informationsbedürfnis und die Frage, wie wichtig den Verbrauchern dieses Thema ist.
- **Ungleichgewicht der Verteilung von Risiko und Nutzen:** Für die Nanotechnologien soll geklärt werden, ob die Verbraucher für sich selbst einen entsprechenden Nutzen sehen oder ob hier – ähnlich wie bei der Gentechnologie – der Nutzen einseitig bei der Industrie vermutet wird.
- **Künstlichkeit der Risikoquelle / Natürlichkeit:** Bekannt ist, dass natürliche Risikoquellen anders bewertet werden, als vom Menschen verursachte Risiken. Hintergrund sind hier tief sitzende kulturelle Muster, die sich insbesondere im europäischen Raum mit Einstellungen zur Natürlichkeit von Lebensmitteln überlagern.
- **Zuweisen eines Verschuldens:** Wichtig für die Risikobewertung ist ebenfalls, ob es möglich ist, die Risikoquelle auszumachen und die Ursache zu beseitigen beziehungsweise gegebenenfalls Schuldige zur Rechenschaft zu ziehen. Ist diese nicht oder noch nicht möglich, steigt die Risikowahrnehmung an.
- **Emotionale Qualität eines Themas:** In vielen Technikdebatten steigt die Risikowahrnehmung insbesondere dann, wenn emotional wichtige, kulturelle Muster in Frage gestellt sind oder besonders positiv beeinflusst werden, wie zum Beispiel der Schutz von Kindern oder Schwangeren, Heilung von Krankheiten. Die Frage ist, ob es für die Nanotechnologien Bereiche gibt, in denen eine solche positive oder negative, emotionale Besetzung des Themas eine wichtige Rolle spielt.
- **Stigmatisierung der Debatte:** Auch wenn in Zusammenhang mit den Nanotechnologien aufgrund des frühen Zeitpunkts der Erhebung sicher noch nicht von einer Stigmatisierung gesprochen werden kann, so ist doch der Vergleich mit anderen stigmatisierten Technologiedebatte wie zum Beispiel der Gentechnik oder mit semantischen Bildern wie „Frankenstein-Food“ interessant und sollte in die Erhebung einfließen.

Die Zusammenstellung der psychologischen und soziologischen Bewertungskriterien für die Chancen- und Risikoabwägung macht folgendes deutlich: Der Schlüssel zu diesen persönlichen und gesellschaftlich geteilten Bewertungen liegt in der **Zugänglichkeit zu**

Informationen. Ohne entsprechenden Zugang zu Informationen kann weder der Grad der Unwissenheit bestimmt werden, noch Vertrautheit hergestellt werden. Alle Erwartungen und Annahmen sind abhängig von den gesellschaftlich ausgetauschten Informationen zu einem Thema. Freiwilligkeit, oder anders ausgedrückt, die Wahlfreiheit der Verbraucher ist ohne eine fundierte Information, über was sie genau entscheiden beim Kauf, nicht denkbar. Auch Vertrauen und Kontrolle sind direkt abhängig vom Zugang zu Informationen. Hieraus ergibt sich eine interessante Wechselwirkung: **geringe Informationen verstärken tendenziell die Risikoerwartung**, da sie mehr Unsicherheit erzeugen. Gleichzeitig steigt, je höher das erwartete Risiko und die eigenen Unsicherheit ist, das Interesse, sich geeignete Informationen zu beschaffen (Rubik und Weskamp 1996), aber damit verbunden steigt leider auch die Einschätzung, dass vor dem Hintergrund des erwarteten Risikos die erhaltenen Informationen nicht ausreichend sein könnten und als zu gering zu bewerten sind. In dieser Situation gibt es dann gar keine ausreichenden, zufriedenstellenden Informationen, da immer ein Rest Misstrauen bleibt. Eine frühzeitige, offene Kommunikationsstrategie ist die einzige Möglichkeit diesem Kreislauf zu entgehen.

Aus der wirtschaftspsychologischen Forschung gibt es verschiedene Hinweise, wie wichtig angemessene Zugangsmöglichkeiten zu Informationen für die Kaufentscheidung von Verbraucherinnen und Verbrauchern sind (Müller, 2005). Idealerweise sollte durch eine angemessene Markttransparenz ein bedarfs- und zielgerichtetes Handeln der Verbraucher am Markt gewährleistet und das Risiko von Fehlentscheidungen minimiert werden (Schoenheit, 2005). In der Literatur wird aber auch die Schwierigkeit für die Verbraucher beschrieben, die für ihn relevanten Informationen herauszufiltern (Müller, 2005) und entsprechend zu bewerten.

Angesichts der Breite der Nanotechnologien ist es also für alle gesellschaftlichen Interessengruppen eine wichtige Herausforderung, gut abgestimmte Informationsangebote für den Verbraucher zu gestalten. Die vorliegende Studie soll genau hierfür die Grundlagen erarbeiten.

Schlussfolgerungen:

- Aus soziologischer und psychologischer Sicht ist die Einstellung von Individuen oder Gruppen zu Technologien von sehr verschiedenen Faktoren abhängig. Einfache Rezepte oder Stellschrauben, durch die die Chancen- und Risikowahrnehmung in die positive oder negative Richtung beeinflusst werden könnten, gibt es nicht.
- Der Zugang zu Informationen in einer frühen Phase der Technologieentwicklung, bevor sich eine Risikowahrnehmung in der Öffentlichkeit etabliert hat, scheint einer

der wesentlichen Schlüssel zu sein, um begründete Bewertungsprozesse zu ermöglichen.

Die Gestaltung dieses Zugangs zu Informationen, die für Verbraucher leicht zugänglich und verständlich sein sollten, wird auch Auswirkungen darauf haben, wer als glaubwürdiger Partner in der Debatte um die Nanotechnologien Vertrauen aufbauen kann.

1.4. Zielsetzung der Studie

Der Verbraucherzentrale Bundesverband e.V., Berlin, hat gemeinsam mit dem Zentrum für Interdisziplinäre Risikoforschung und nachhaltige Technikentwicklung (ZIRN) der Universität Stuttgart die folgenden inhaltlichen Schwerpunkte für die Auswertung der nachfolgend beschriebenen, qualitativen Studie gelegt:

- Selbsteinschätzung des Wissensstandes (hoch, mittel, gering) und Beschreibung der Fähigkeit, eine stimmige Definition abzugeben.
- Ermittlung des Wissensstandes der Verbraucherinnen und Verbraucher zu verschiedenen Anwendungsbereichen der Nanotechnologien (Anzahl der Beispiele)
- Einstellungsmuster, zu diesen Anwendungsbereichen (positiv, negativ, ambivalent) gegebenenfalls Vertiefungen, für einzelne Anwendungsbereiche, die besonders auffällige Daten aufweisen
- Zusammengefasste, verallgemeinerte Einstellungsmuster gegenüber den Nanotechnologien (positiv, negativ, ambivalent), mit einem Hinweis auf den Zeitverlauf
- Wahrnehmung der Nanotechnologien in der Öffentlichkeit – aus Sicht der Befragten
- Generelle Einstellungen zu Innovationen
- Hoffnungen und Ängste in Zusammenhang mit Nanotechnologien
- Vergleich zu anderen Technik-Debatten (Gentechnik, Atomenergie, Asbest)
- Forderung nach Regulierung

Beschreibung des Hintergrundes für einen zukünftig aufzubauenden Kommunikations-Mix

- Spezifizierung / Einstellungen zu gewünschten Infoquellen (Wer?)

- Identifizierung wichtiger Themen und der angemessenen Komplexität von Informationsangeboten (Was?)
- Identifizierung angemessener Informationsmedien (Wie?) unter besonderer Berücksichtigung des Themas Kennzeichnung

Für alle Fragestellungen wurde nach Alter, Geschlecht, Bildungsstand und Familienstand ausgewertet und wo immer Auffälligkeiten bestanden, diese in der Analyse dargestellt.

1.5. Zur Methode der qualitativen Interviewführung

Die im Rahmen dieser Studie eingesetzte qualitative Interviewführung ermöglicht einen tief gehenden Einblick in den aktuellen Wissensstand, Einstellungsmuster und die Informationsbedürfnisse von Verbraucherinnen und Verbrauchern. Anders als quantitative Erhebungsverfahren erlauben es offene, qualitative Interviews, den Themenvorgaben, persönlichen Prioritäten und Begründungen des Interviewten zu folgen und sein, beziehungsweise ihr Relevanzsystem nach zu zeichnen (Schnell/ Hill/ Esser, 1999). Der Forscher rückt den Blickwinkel des Gesprächspartners in den Vordergrund (Froschauer / Lueger, 2003) und nicht ein einheitliches Set an Fragen, das abgearbeitet wird. Ziel ist es, Einstellung und Erfahrungsbereiche des Befragten zu erkunden (Atteslander, 2006).

Qualitative Interviews beruhen auf prinzipiell offenen Fragestellungen, die keine Ja/Nein-Antwortmöglichkeit zur Auswahl zulassen. Gezielte Themenwechsel des Interviewers sind ebenso wenig möglich, denn diese würden die Themen überlagern, denen der Befragte von sich aus eine hohe Priorität geben würde. Das narrative Interview erfordert entsprechend vom Interviewer ein hohes Maß an Offenheit und gleichzeitig Zurückhaltung dem Befragten gegenüber (Heinze, 2001). Die Aufgabe des Interviewenden besteht vielmehr darin, den Interviewten zum Erzählen zu animieren (Mayring, 2002). Dies vervielfacht die Antwortmöglichkeit des Interviewpartners gegenüber den standardisierten Befragungstechniken (Ja / Nein oder Skalierung) und gibt Raum für neue Erkenntnisse, die nicht vom Forschungsteam im Aufbau der Befragung vorhergesehen wurden. Die jeweiligen Antworten der Verbraucherinnen und Verbraucher dienen dem Interviewer als „Stichwort“, um weiter in die Tiefe gehende Fragen zu stellen und Begründungen zu erfassen.

Die Einzelinterviews der durchgeführten Studie bei Verbraucherinnen und Verbrauchern zu Nanotechnologien dauerten etwa 30 bis 60 Minuten und wurden in der Regel bei den Personen zu Hause oder an der Universität durchgeführt, mit Genehmigung der interviewten Person auf Band aufgenommen, anschließend abgehört, codiert, transkribiert und

ausgewertet. Codiert und in einem Codebaum angelegt wurden Begriffe und Argumente aus wörtlich transkribierten Zitaten, die den in der Zielsetzung festgelegten Auswertungskriterien entsprechen. Bei der Auswertung durch zugewiesene Codes ist es möglich, die Anzahl von Nennungen bestimmter Argumente auszuzählen, die Hinweise auf den Wissensstand, die Einstellungen und den Informationsbedarf geben oder Forderungen und Erwartungen formulieren. Diese lassen sich dann in übersichtlichen Grafiken veranschaulichen. Zielgruppenspezifische Kennzeichen wie Alter, Geschlecht, Bildungsniveau und Familienstand wurden für alle Kategorien mit ausgewertet und signifikante Muster deutlich gemacht.

Die qualitativen Tiefeninterviews wurden von Studierenden der Universität Stuttgart sowie Studierenden der Universität St. Gallen durchgeführt, die in der Methode geschult und trainiert wurden. Interviews, die dennoch die vorgeschriebene, offene Interviewform verließen, wurden nicht berücksichtigt. Das Auswertungsteam an der Universität Stuttgart bestand aus fünf Teammitgliedern. Im Vorfeld der Studie wurden zunächst zwölf Probeinterviews ausgewertet, um die Auswertungsmappe aufzubauen. Anschließend wurden zwei weitere Interviews aus dem Datensatz der aktuellen Studie gemeinsam eingelesen und codiert, um subjektive Unterschiede in der Zuweisung der Codes und der Interpretation der Zitate zu minimieren. Zusätzlich wurde mit einer programmierten Online-Erfassungsmaske gearbeitet, die einen zeitgleichen Zugriff auf die Daten und Codes sowie die Zusammenarbeit in einem Raum ermöglichte. Bei Interpretationsunsicherheiten fand ein schneller Abgleich im Team statt.

1.6. Sampleaufbau und demographische Daten

Der Erhebung dieser Studie gingen zwölf Probeinterviews voraus, auf deren Basis die späteren Auswertungskriterien festgelegt und die Codes entwickelt wurden. Diese Probeinterviews stammten bereits aus dem Herbst 2006 und sind nicht in diese Studie aufgenommen worden. Nach der Bereinigung der zwölf Interviews umfasste die Grundgesamtheit 113 Interviews. Bei einzelnen Interviews wurde die Erhebungsmethode allerdings nicht stringent durchgehalten oder es traten technische Probleme auf. Diese Interviews wurden aus dem Sample der Studie herausgenommen. Das Sample ist durch den Wegfall dieser Interviews in der Verteilung nicht mehr ganz so ausbalanciert. Die Werte zeigen aber immer noch eine gut gewichtete, akzeptable Verteilung.

Die Ergebnisse der Studie resultieren aus 100 qualitativen Interviews, die über einen Zeitraum von Januar 2007 bis Juli 2008 jeweils zur Hälfte in Deutschland und der

deutschsprachigen Schweiz durchgeführt wurden. Unter den 100 Befragten befinden sich insgesamt 57 Männer und 43 Frauen. Davon sind 52 der Befragten ledig, 48 leben in einer Familie.

Die nachfolgende Grafik zeigt die Altersverteilung aller Befragten:

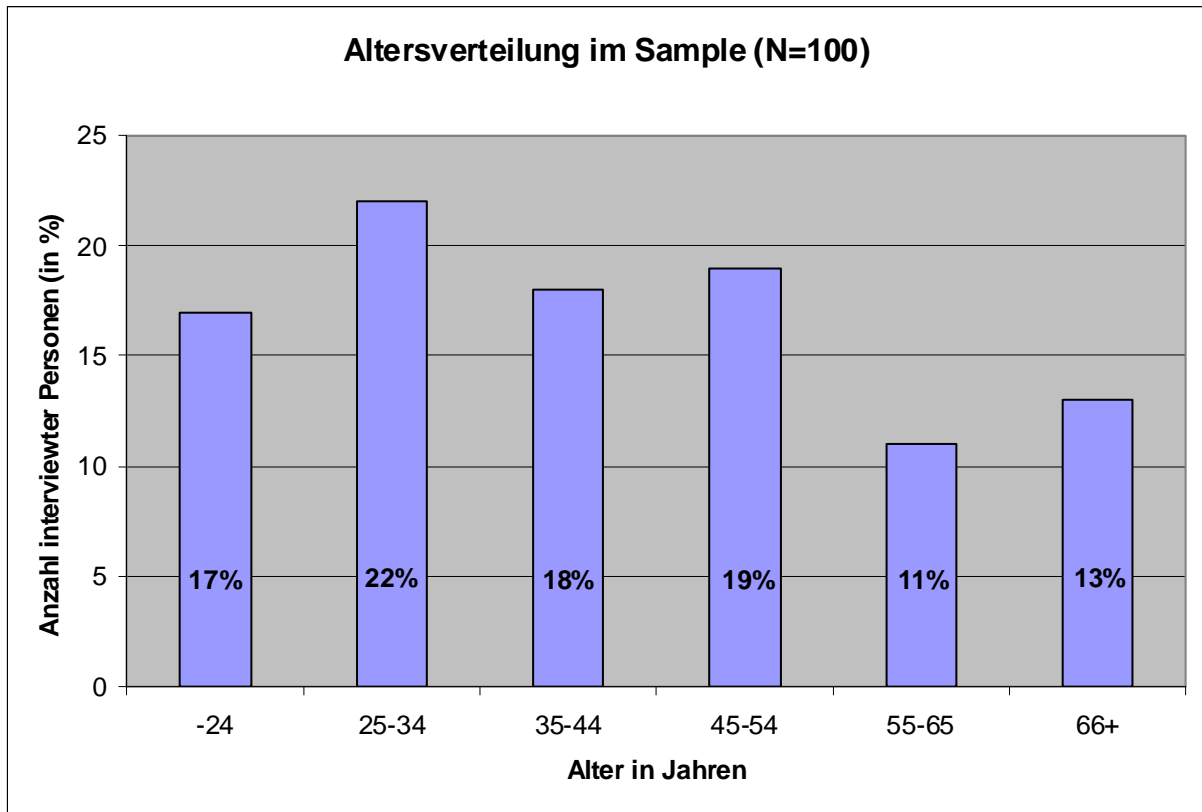


Abbildung 3: Die Altersverteilung der Befragten

Die Gruppe der über 55-jährigen ist dabei schwächer repräsentiert als ursprünglich vorgesehen, was in den zufälligen Ausfällen von Interviews begründet liegt. Zur Absicherung der Befunde wurden zusätzliche Auswertungen je nach Altersgruppen vorgenommen.

Hinsichtlich des Bildungsstandes liegt eine vertretbar gewichtete Gruppe bei den Befragten vor, mit einer leicht schwächeren Repräsentanz bei den Personen mit niedrigem Bildungsstand (26 Prozent im Vergleich zu 37 Prozent für die Gruppen mit mittlerem und hohem Bildungsstand). Für die Frage der Einstellungen und Bewertungen wurden Einzelanalysen je nach Bildungsstand durchgeführt, um mögliche Unterschiede aufzuspüren.

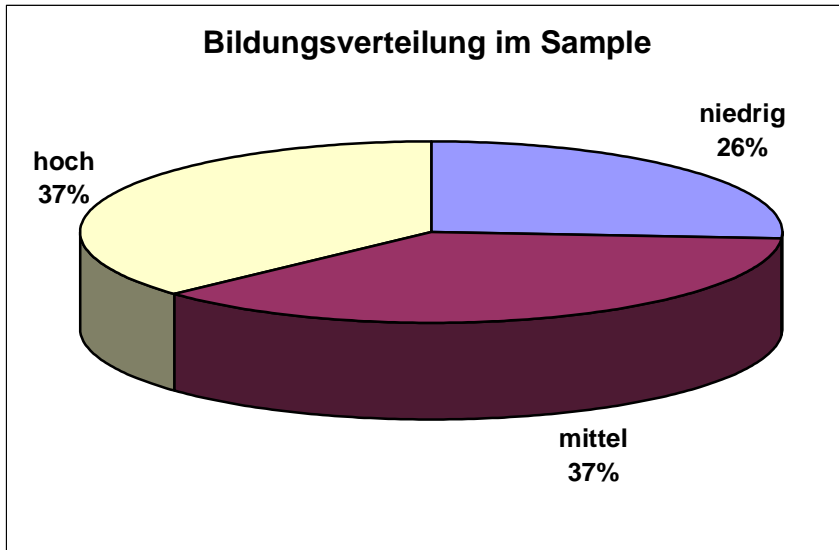


Abbildung 4: Verteilung der Befragten nach Bildungsstand

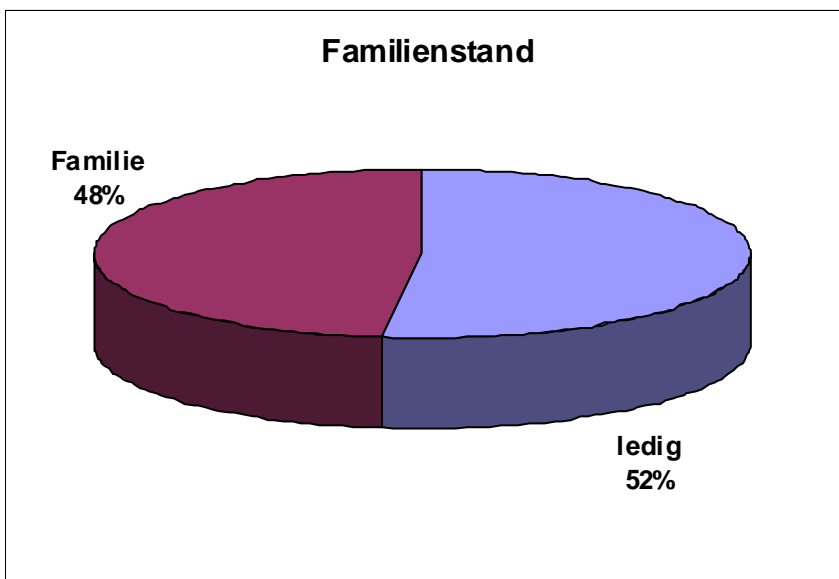


Abbildung 5: Verteilung der Befragten nach Geschlecht

Insgesamt entspricht die Verteilung der Befragten den Kriterien der empirischen Sozialforschung für einen ausgewogenen Sampleaufbau und ist mit denen repräsentativer Umfragen (BfR 2008) vergleichbar.

II. Was Verbraucher zu Nanotechnologien wissen

II.1. Einschätzung des eigenen Wissensstands

Wie bereits beschrieben, waren nur Personen an den Tiefeninterviews beteiligt, die schon einmal den Begriff Nanotechnologien gehört hatten. Wie viel sie genau wissen, sollte in den Interviews herausgefunden werden. 92 Prozent der Interviewten machten von sich aus Bemerkungen zum eigenen Wissensstand – in der Regel eher kritisch nach dem Motto: „*Ich weiß ja nicht viel darüber, aber ...*“. Die Interviewer hatten dann den Auftrag nachzufassen und die Frage der Einschätzung des eigenen Wissensstandes zu vertiefen. Die Ergebnisse sind sehr eindeutig und dokumentieren einen erheblichen Bedarf an weiterer Information.

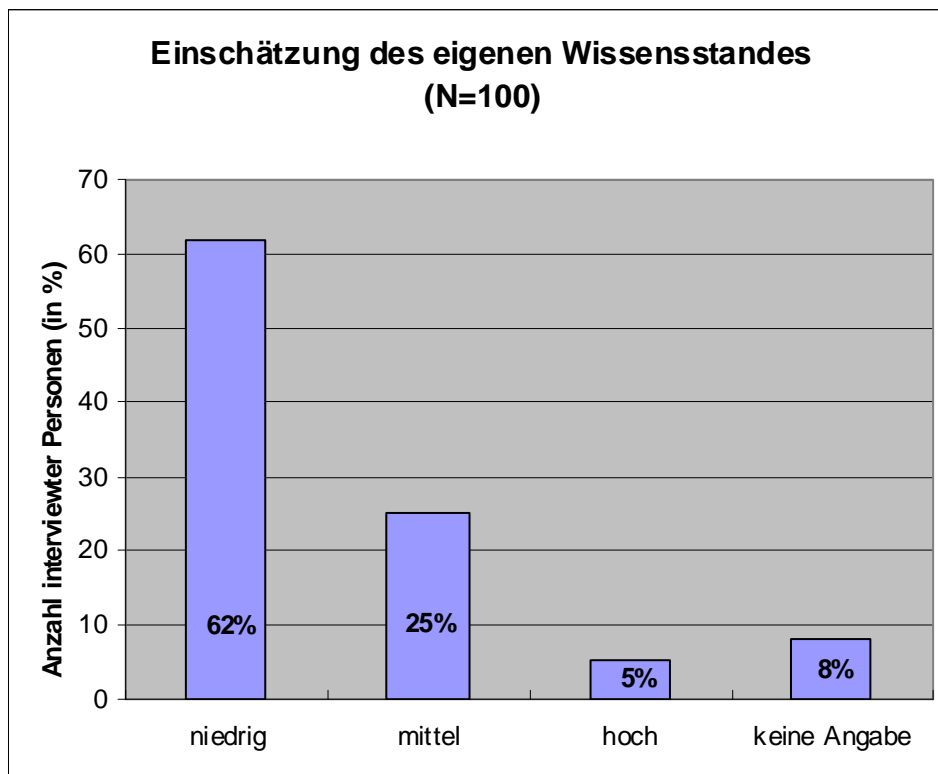


Abbildung 6: Selbsteinschätzung des Wissensstandes der Befragten

62 Prozent der Befragten schätzen ihren eigenen Wissensstand bezüglich des Einsatzes von Nanotechnologien als **niedrig** ein. Äußerungen wie: „*Ich bin mit dem Begriff vertraut, habe aber keine vertieften technischen Kenntnisse*“, oder „*Mein Wissensstand ist gering, weil ich mich damit nicht so beschäftige*“, sind typisch für die Befragten, die meinen, einen geringen Wissensstand zu haben. Um so erstaunlicher ist der Effekt, dass viele der Befragten, die den

eigenen Kenntnisstand als niedrig einschätzen, zahlreiche Anwendungsbereiche nennen können und teilweise recht detailliert beschreiben, wie Nanotechnologie in den einzelnen Bereichen zum Einsatz kommt (Siehe Kapitel II.3). Eine mögliche Begründung ist, dass die Befragten, je mehr sie sich für das Thema Nanotechnologie interessieren und entsprechende Anwendungsbereiche kennen, den eigenen Wissensstand im Verhältnis zu Breite und Komplexität des Themas als gering einschätzen. Einige Zitate belegen diese These wie folgt: *„Nanotechnologie ist ein sehr komplexes Thema, von daher schätze ich mein Wissen darüber eher oberflächlich ein.“* *„Ich weiß da sehr wenig drüber, und die Anwendungsgebiete sind so breit.“*

Nur ein Viertel der Befragten schätzt den eigenen Wissensstand als zumindest **mittelmäßig** ein. *„Ohne den technischen Bereich zu berücksichtigen, schätze ich mein Wissen als eher durchschnittsmäßig ein. Ich kann das so grob einordnen, um was es geht. Aber auf der technologischen Ebene nicht.“* Andere verbinden eine eher bescheidene Einführung mit einer nachfolgenden Definition und anschließend einer Fülle von Beispielen: *„Zur Nanotechnologie weiß ich ein paar Sachen. Dass es sich um kleine Partikel handelt, unter 100 Nanometern.“* Es folgt dann eine breite Sammlung von Anwendungsbeispielen, teilweise mit viel technischem Detailwissen aus den Medien oder von Kollegen.

Mit nur fünf Personen liegt die Anzahl derer, die sich selbst einen **hohen Wissensstand** zuschreiben, sehr niedrig, was auf das frühe Stadium der öffentlichen Debatte hinweisen könnte. Aber auch hier erweisen sich die Zitate als relativierend und eher bescheiden: *„Ich würde sagen, dass ich im Vergleich zum Durchschnittsbürger vielleicht schon relativ viel weiß, weil ich viel so was lese, aber dass ich gegenüber jemand, der sich wirklich damit beschäftigt, relativ blass bin.“*

Es zeigen sich dabei **geschlechtsspezifische Unterschiede** in der Selbsteinstufung des eigenen Wissensstandes. Unter den Befragten die angaben, einen hohen Wissenstand zu haben, befanden sich keine Frauen. Ausschließlich Männer gaben an, über viel Wissen zu verfügen.

Interessant ist der geringe Effekt des **Bildungsniveaus** auf die Selbsteinschätzung. Von 37 Befragten mit hohem Bildungsstand gaben 20 Personen an, im Bereich Nanotechnologien nur einen geringen Kenntnisstand zu haben. Die fünf Personen die sich selbst mit einem hohen Wissensstand einschätzen, verteilen sich auf den mittleren und hohen Bildungsbereich. Befragten mit niedrigem Bildungsniveau sind hier nicht mehr vertreten. Bei der geringen Fallzahl lassen sich hieraus aber keine deutlichen Tendenzen beschreiben. Dies müsste anhand von einer größeren Fallzahl überprüft werden.

Ein leichter Effekt ergibt sich aus den **Altersgruppen**. Personen die ihren Wissensstand als hoch einschätzen kommen überwiegend aus den Altersgruppen zwischen 25 bis 54. Personen unter 25 Jahre und über 54 Jahre schätzen ihr Wissen höchstens im mittleren Bereich, mehrheitlich aber im niedrigen Bereich ein. In der vorliegenden Studie bestand bei den fünf Personen, die sich selbst einem hohen Wissensstand zuordneten, ein Zusammenhang mit der beruflichen Tätigkeit zum Beispiel als Ingenieur oder in Fertigung, die einen entsprechenden Kenntnisstand zu einzelnen Nanomaterialien erforderlich machte. Interessant war hier, Einstellungen zu anderen Anwendungsgebieten abzufragen. Es lassen sich aber keine eindeutigen Muster erkennen, ob Personen mit einem hohen Wissensstand und beruflichen Vorkenntnissen, Nanotechnologien positiver oder negativer bewerten, als die übrigen Befragten, die ihr Wissen niedriger einschätzten. Spezialisten, die ausschließlich mit Nanotechnologien arbeiten oder auf diesem Gebiet forschen, waren nicht an der Befragung beteiligt.

Schlussfolgerung:

- Die Verbraucherinnen und Verbraucher schätzen ihren eigenen Wissensstand mit großer Mehrheit niedrig oder mittelmäßig ein. Selbst die fünf Prozent, die angeben, einen hohen Wissensstand zu besitzen, relativieren diesen oft und treten eher bescheiden auf. Alle Befragten dieser Gruppe hatten beruflich mit Nanotechnologien schon einmal zu tun.
- Die qualitativen Zitate weisen darauf hin, dass es vor allem die Breite der Beispiele ist, die den Eindruck des eigenen, beschränkten Wissensstandes vermittelt. Dies ist möglicherweise die Kehrseite der Medienberichte und Präsentationen der Wirtschaft, die Nanomaterialien als „Alleskönner“ in vielen verschiedenen Anwendungsbereichen zeigen.

Die folgenden Kapitel werden der Frage nachgehen, ob die Verbraucherinnen und Verbraucher ihre Selbsteinschätzung auch tatsächlich belegen können und was sie genau zu diesem Thema wissen.

II.2. Nennung einer Definition

Als Indikator für die Überprüfung des Wissensstandes wird insbesondere in den amerikanischen Studien die Fähigkeit der Befragten herangezogen, eine Definition der Nanotechnologie abzugeben. Insgesamt konnten **32 Prozent der Befragten** unserer Studie

eine **Definition** abgeben und brachten dabei oft mit weiteren Ausführungen ihre Begeisterung und Faszination für die Nanotechnologien zum Ausdruck. „Bei Nano handelt es sich um ein Millionstel Millimeter. Das ist für mich hoch interessant. Dass man sogar diese kleinen Dimensionen mit einem Rastermikroskop messen und mit feinsten Stiften diese Moleküle bewegen kann. Man kann da die Zusammensetzung der Atome und Stoffe beeinflussen.“ In der Regel wurde eine **Größenangabe** gemacht „Also unter Nano verstehe ich: Das ist ein Milliardstel Meter. Das müsste zehn hoch minus neun sein“ und auf die Bearbeitbarkeit auf **atomarer oder molekularer Ebene** und die daraus resultierenden **neuen Eigenschaften** hingewiesen. Ein Befragter erklärt das wie folgt: „Gut es ist so, dass die Nanotechnologie, nach dem was bisher erforscht wurde, überraschende Eigenschaften zu Tage fördert, das heißt Stoffe die in normalem Zustand bestimmte Eigenschaften haben, können sich im Nanotechnologiebereich komplett anders verhalten.“

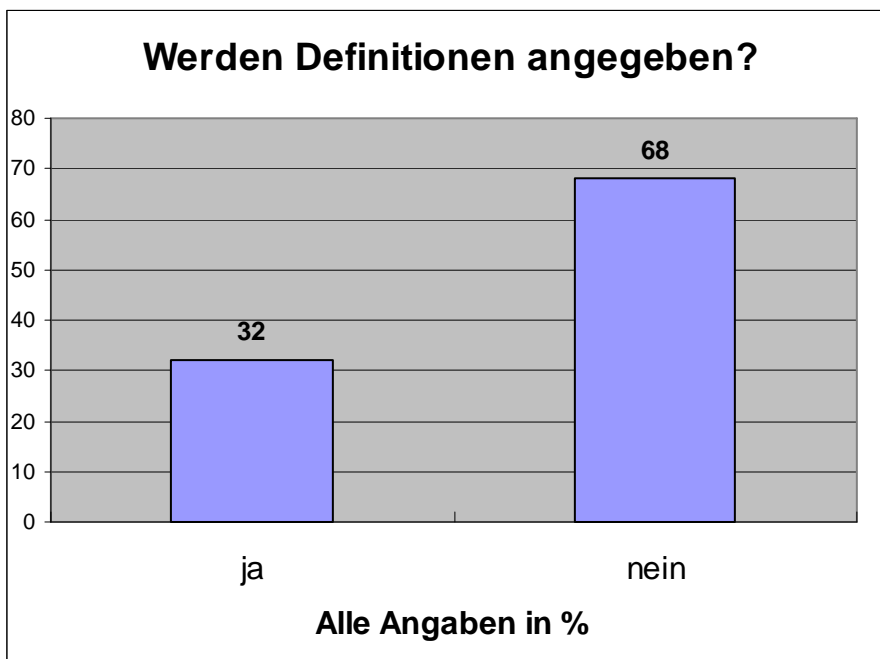


Abbildung 7: Angabe von Definitionen

Einen Effekt hinsichtlich Bildungsstand, Familienstand oder Geschlecht bezüglich der konkreten Nennung der Definition gab es nicht. Einen leichten Effekt gibt es lediglich hinsichtlich der Altersstruktur. Hier bestätigt sich, dass Personen die berufstätig sind im Verhältnis zu anderen Altersgruppen häufiger eine Definition abgeben können. Von Befragten aus der Altersgruppe zwischen 45 und 54 konnte über die Hälfte der Befragten eine Definition abgeben.

Insgesamt konnten jedoch **68 Prozent der Verbraucher keine Definition** nennen. Sie konnten oft auf die Nachfrage „Was verstehen Sie denn genau unter Nanotechnologie“ keine

spezifischen Angaben machen zur Größe oder zu bestimmten Eigenschaften machen, sondern erläuterten anhand von Beispielen – und dies oft auf erstaunlich präzise Art und Weise, wie das nächste Kapitel zeigen wird.

Schlussfolgerungen:

- Die Qualität und die Anzahl der gelieferten Definitionen widersprechen deutlich der niedrigen Selbsteinschätzung der Verbraucherinnen und Verbraucher. Offensichtlich unterschätzen sich die Befragten in einem hohen Maße.
- Die Ergebnisse zeigen, wie vorsichtig quantitative Daten aus großen, telefonisch gestützten Befragungen interpretiert werden müssen, denn die Frage zur Selbsteinschätzung sagt offensichtlich wenig über den tatsächlichen Wissensstand aus. Gemessen an der gelieferten guten Definition sind es dann immerhin 32 Prozent, die recht genau wissen, was mit Nanotechnologie gemeint ist.

Im nächsten Abschnitt werden die Anwendungsbereiche zusammengestellt, die die Befragten im Interviewverlauf von sich aus genannt haben. Hiermit soll geprüft werden, ob die Nennung einer Definition ein guter, ausreichender Indikator für den Wissensstand ist.

II.3. Welche Anwendungsbereiche kennen die Verbraucher?

Von zentraler Aussagekraft für die Analyse des vorhandenen Wissensstandes, ist die Anzahl der Anwendungen, die Verbraucherinnen und Verbraucher für den Bereich der Nanotechnologien nennen können. Auch hier folgten die Interviews einer offenen Fragestellung. Die Verbraucher wurden einfach gebeten zu erzählen, welche Anwendungsbeispiele ihnen einfallen. Die genannten Bereiche wurden dann vertieft. Für die Auswertung der Anwendungsbeispiele wurden die Zitate codiert, das heißt je nach genannten Begriffen wie zum Beispiel Oberflächen, Medizin, Lebensmittel einem Bereich zugewiesen und gezählt.

Die Ergebnisse waren für das Forschungsteam überraschend, denn sie zeigen einen **unerwartet hohen Wissensstand**. Im Durchschnitt nennen Verbraucherinnen und Verbraucher **sieben bis acht Anwendungsbereiche**. Oft wurde eine ganze Aufzählung gegeben, die dann in einzelnen Schritten detaillierter ausgeführt werden konnte. Viele Befragte bildeten Hierarchien, das heißt sie konnten Oberbegriffe nennen und zu diesem Bereich verschiedene Anwendungsbeispiele beschreiben. Häufig kommen zum Beispiel Nennungen von Oberflächenbeschichtungen in Zusammenhang mit dem Lotus-Effekt vor. Dieser Lotus-Effekt wird dann für Lacke und hier zum Beispiel für Anwendungen im Automobilbereich ausgeführt. Die Auswertung hat in diesem Fall streng nach genannten Bereichen, also Oberflächentechnologie, Lacke und Anwendungen im Automobilbereich als drei Anwendungen gezählt. Rechnet man in der Auswertung die hierarchisierten Beispiele heraus und reduziert das obige Beispiel rein auf die Anwendung im Automobilbereich, so liegt der Durchschnitt in etwa bei **fünf bis sechs Beispielen**. In der Regel antworteten die Verbraucher aber unstrukturierter, wie das folgende Beispiel zeigt *„Jegliche harten Oberflächen, seien es Tische, Küchenfronten, Autolacke. Das sind Produkte die durch den Einsatz von Nanotechnologie einfach eine bessere Qualität erfahren und eine längere Lebensdauer haben.“*, so dass eine durchgehende Reduzierung nicht durchgeführt werden konnte. In der vorliegenden Auswertung sind deshalb alle genannten Anwendungsbeispiele einzeln gelistet und gezählt, ungeachtet, ob sie in eine hierarchische Erzählstruktur eingebunden sind, oder nicht.

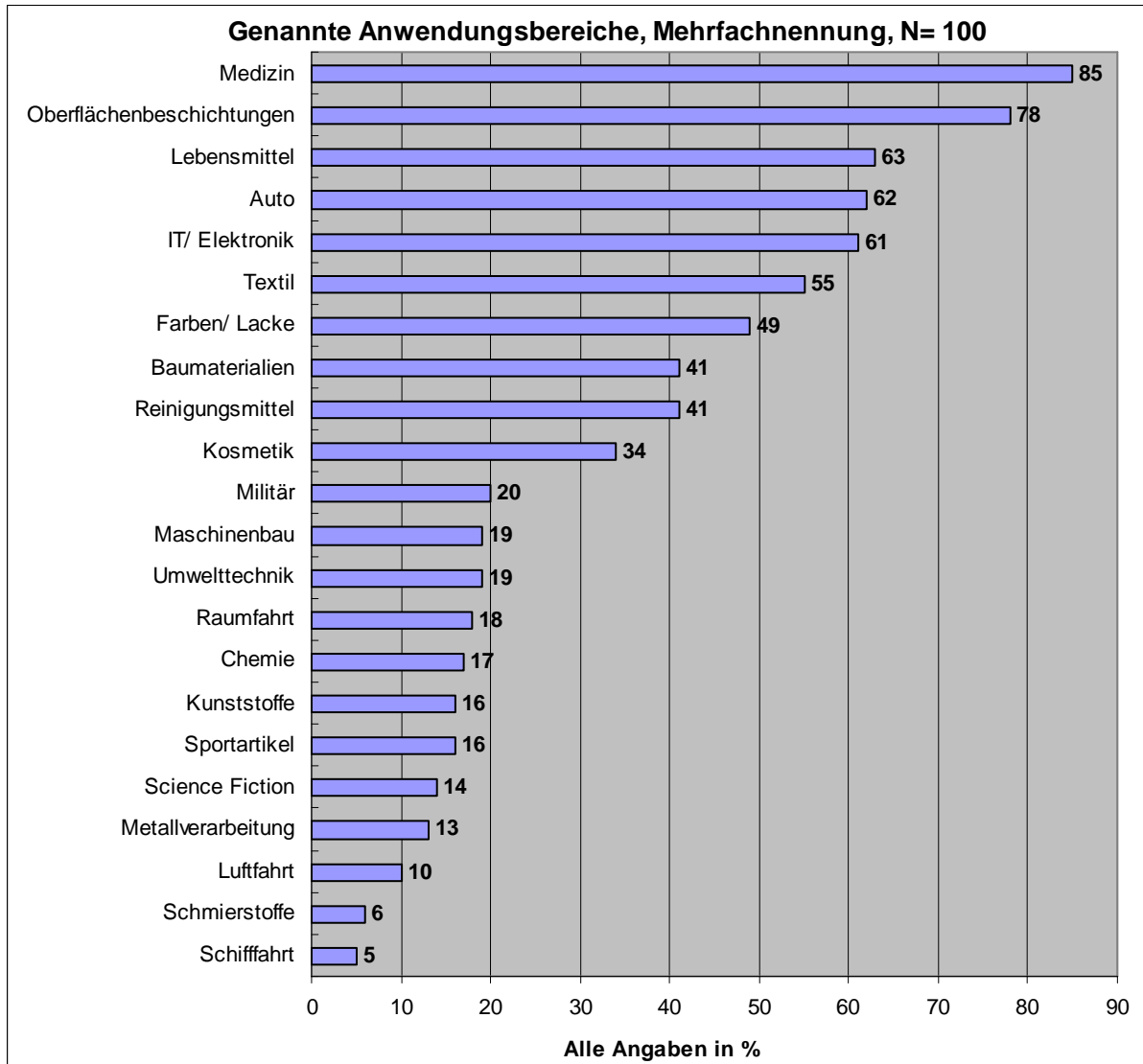


Abbildung 8: Die genannten Anwendungsbereiche

Auf Platz 1 dieser Liste steht die **Medizin** mit 85 Nennungen. Sie ist offensichtlich das „Lieblingsthema“ der Befragten und viele Zitate verweisen auf einen erhofften positiven Effekt durch den Einsatz von Nanotechnologien. Die Anwendungsbereiche, die die Verbraucher vorrangig nennen, ist die Krebstherapie: *„In der Medizin könnte ich mir vorstellen, dass man es in der Krebsbehandlung braucht. Oder dass man es als Wirkstofftransporter einsetzen kann.“* Aber auch andere Anwendungen werden beschrieben, mit denen große Erfolge in der Therapie durch Nanotechnologien verbunden werden. *„Auch ... mit Herzschrittmachern oder mit Medikamenten die direkt an den Ort gelangen, wo sie ihre Wirkung entfalten sollen. Dass habe ich in einem Bericht gesehen.“* *„Im Medizinbereich was Computertomographie betrifft. Da habe ich das schon häufiger gehört. Zum Beispiel Kontrastmittel, die man in den Körper spritzt.“* Auch die Sensortechnik ist bereits bekannt.

„Da fällt mir ein, dass man versucht ganz ganz feine Sensoren herzustellen, die dann Einsatz finden sollen in der Prothesenherstellung. Ich habe gelesen, dass man sich erhofft, dass man Prothesen herstellen könnte, die allein aufgrund der Nervenimpulse funktionieren.“

Neben den mehrheitlich sehr realistischen Anwendungsbereichen, sprechen sechs Verbraucher von Mini-Robotern, die sich durch die Blutbahnen bewegen und verschiedene Eingriffe durchführen sollen. *„Hauptsächlich im Fernsehen oder im Radio (habe ich gehört), dass man da so Miniroboter baut, um im menschlichen Körper etwas zu erreichen. Sei es über die Blutbahnen oder in bestimmten Organen. Ich sehe das sehr positiv und denke, dass man da viel erreichen kann.“*

Der Bereich der Medizin zeigt also, dass die Befragten nicht nur einen Anwendungsbereich nennen können, sondern mit überwiegend korrekt beschriebenen Vertiefungsbeispielen belegen, was sie genau gehört haben. Viele beziehen sich dabei auf Krankheitsgeschichten oder eigene Erfahrungen, die ihre Aufmerksamkeit für ein bestimmtes Themengebiet geweckt haben. Hierin kann einer der Hintergründe liegen, weshalb so viele Nennungen zum Bereich der Medizin zustande gekommen sind, denn die Verbraucher informieren sich hier aktiv beziehungsweise nehmen Informationen zu diesem Thema mit hoher Priorität auf, wenn eine eigene Betroffenheit vorliegt.

Die weiteren Beispiele werden zeigen, ob sich die Informationstiefe verringert, wenn es um Alltagsprodukte geht.

Oberflächenbeschichtungen werden von 78 der 100 interviewten Personen ebenfalls als wichtiger Einsatzbereich genannt. Eingängiges Beispiel, das oft wiederholt wird, ist - wie oben bereits erwähnt - der Lotus-Effekt: *„Nanooberflächen kann man beim Lotuseffekt in der Natur beobachten. Die Tropfen werden nicht aufgesaugt, sondern perlen mit dem Schmutz zusammen ab.“* Viele Befragte präzisieren das noch: *„Ich habe gehört, dass man das bei Fassaden anwenden kann. Ich habe gehört, dass man dann Spray (Graffiti) ablösen kann.“* *„Mich interessiert es vor allem bei der Sauberkeit, bei WC, Dusche und beim Kleiderimprägnieren.“*

Aber nicht nur der schmutzabweisende Charakter bestimmt die Zitate zu den Oberflächenbeschichtungen: *„Ich habe gehört, dass es bestimmte Fenster gibt, die sich verdunkeln und aufhellen, je nach Sonneneinstrahlung.“* Andere Zitate gehen in Richtung von Umwelttechnologien, die helfen Energie einzusparen: *„Immer wo Oberflächen glatt sein müssen. Eventuell auch bei großen Flugzeugen. Dass die Eiskruste, die sich bilden kann nicht haften kann“* oder wie im Beispiel eines Maschinenbauers: *„Die Ingenieure möchten die Oberflächen der Teile verbessern, und sie gehen davon aus, dass der Durchlaufverschleiß*

geringer ist, weil die Reibung geringer ist.“ Der Bereich der Oberflächenbeschichtungen ist sicher einer der prominentesten und wird mehrheitlich positiv bewertet.

Der Bereich **Lebensmittel** liegt mit 63 der Nennungen auf Platz drei der bekanntesten Anwendungsbereiche. Hier kennen Verbraucher und Verbraucherinnen ebenfalls sehr verschiedene Bereiche: *„Ja ich denke dass in den Nahrungsmittel Nanotechnologie enthalten sein können. Dass Packungen behandelt werden und dass Lebensmittel länger erhalten werden können.“* *„Es könnte dort mit Duftstoffen oder mit Aromatisierungsstoffen gearbeitet werden. Im Kaugummi, Süßigkeiten oder Tee. Ich denke vorwiegend in vorfabrizierten Nahrungsmitteln. Durch die kleinen Partikel ist es einfacher, Duftstoffe präzise herzustellen, einzufügen und auch zu mischen...Ob das nun für Getränke ist oder für Nahrungsmittel.“* Bezeichnend sind auch hier Zitate, die eine ganze Palette von Anwendungen streifen *„in der Lebensmittelüberwachung zum Beispiel oder bei der Haltbarmachung usw., dass da weniger schädliche Stoffe eingesetzt werden.“*

Einige Verbraucher assoziieren konkrete Produkte oder Firmen mit Nanotechnologien in Lebensmitteln: *„Das einzige was ich weiß in dem Bereich ist, dass es zum Beispiel 150 verschiedene Produkte von der Firma "Kraft Foods" gibt“, ... oder in Scheibletten-Käse da ist Nanotechnologie drin.“* *„Vielleicht gibt es auch ein Tierfutter das Nano-verändert ist.“* Auch der Bereich der Landwirtschaft wird erwähnt: *„(...) wenn etwas in die Pflanzen eingesetzt werden würde, damit Schädlingen besser bekämpft werden.“* Vorstellungswelt und einzelne, aufgeschnappte Informationen werden in vielen Bemerkungen vermischt, was sich in relativierenden Formulierungen wie „vielleicht“ oder der Verwendung des Konjunktivs ausdrückt.

Andere Beispiele wiederholen die in den Medien skizzierten Zukunftsvisionen von Geschmack-wechselnden Nahrungsmitteln wie zum Beispiel Pizza: *„Ich habe von einer Nanopizza gehört. Wenn 3 Minuten dann Margherita, wenn 5 Minuten dann Schinken ... geschmacklich. Je nach Programmierung der Mikrowelle.“* Neben der häufig zitierten Nano-Pizza werden auch Joghurts angeführt: *„Zum Beispiel bei einem Joghurt, der zuerst nach Erdbeere und dann nach Banane schmeckt“,* oder das ebenfalls viel in den Medien zitierte Nano-Schnitzel: *„Andere haben gesagt, es könnte so eine Art Mikrowelle in Zukunft geben und man tut einen alten Schuh rein und bekommt ein saftiges Schnitzel heraus.“* Die Verbraucher können allerdings nicht zwischen Fiktion und Wirklichkeit unterscheiden. Die Geschichten scheinen sich außerdem weiter zu entwickeln, denn im Originalbeispiel war zwar vom Nano-Schnitzel, aufgebaut aus Proteinen und Fetten die Rede, nicht aber von der Verwandlung von Schuhsohlen. Wie die verschiedenen Anwendungsbereiche bewertet werden, wird in Kapitel II.4 gesondert dargestellt.

Der **Automobilbereich** ist mit 62 Nennungen auf Platz 4 der bekanntesten Anwendungen von Nanotechnologien. Hier steht der Bereich der Autopflege an erster Stelle: *„Man verwendet das zum Beispiel beim Autowaschen in der Waschanlage, um die Scheiben besser vom Schmutz zu reinigen.“* *„Ich habe gehört es gibt anscheinend Polituren und so Versiegelungen, die auf Nanotechnologie basieren.“* Autolacke werden ebenfalls häufig angesprochen: *„Ich hab schon gelesen von Nanolack bei Autos, der wohl auch kleine Kratzer ausgleicht.“* Viele Gesprächspartner haben diese Produkte bereits ausprobiert (vergleiche Kapitel III.7). Nur wenige Stimmen erwähnen andere Anwendungen wie: *„...Bremsbeläge, Getriebe, Radlager, ...das wird mit Nanotechnologie verbessert.“*

Der Bereich der **Informationstechnologien und Elektronik** wird insgesamt 61 Mal erwähnt. *„Im Computerbereich bei Mikroprozessoren wird es verwendet. Bei Handys und MP3 Playern. Weil alles ja immer auf kleinerem Raum untergebracht ist.“* Der Einsatz von Nanotechnologien wird dabei als kontinuierlicher Prozess der Miniaturisierung beschrieben: *„Die (Computer) werden halt immer weiter komprimiert, also um mehr Leistung auf kleinem Raum unterzubringen. Deshalb braucht man eben diese kleinen Strukturen in diesem Nanometerbereich.“* Negative Bemerkungen zu diesem Anwendungsbereich gibt es nicht, wie das folgende Kapitel II.4 zeigen wird.

Im Bereich der **Textilien** (55 Nennungen) sind es funktionelle Eigenschaften, die die Verbraucher kennen: *„Der Vorteil bei Textilien ist dann sicher, dass man weniger waschen muss und weniger Umweltverschmutzung hat. Und dass man die angenehmen Eigenschaften der Stoffe nutzen kann.“* Viele berichten über eigene Erfahrungen: *„Ich habe eine Jacke gekauft. Der Verkäufer hat was gesagt von einer neuen Technologie die total wasserabstoßend sein soll, luftundurchlässig und pflegeleicht.“* Sporttextilien fürs Wandern, Skifahren, Jacken gegen Kälte und Wind, bügelfreie Oberhemden und geruchsfreie Socken sind bereits bekannt.

Mit 49 Nennungen liegt der Bereich der **Farben und Lacke** im Bewusstsein der Verbraucher noch recht weit vorn. Die Anwendungen werden mit einer Verbesserung der Produkte verbunden: *„Ich könnte mir vorstellen die Haltbarkeit (verändert sich), weniger Rost, dass die Farben von der Sonne weniger ausbleichen.“* Auch hier gibt es eigene Erfahrungen mit Produkten auf dem Markt oder die Verbraucher haben im Umfeld davon gehört: *„Ein Kollege hat neue Farbtechnologien, die offensichtlich auf Nano beruhen. Wir haben letztes Mal am Stammtisch darüber geredet, und es ist schon interessant, wie das ein Produkt jedes Maurerbetriebs ist und er das Produkt jedem Kunden anbieten kann.“* Genannt werden Fassadenfarben, Lacke, und hier speziell die Automobillacke, Druckerfarben und Beschichtungen für Druckpapiere sowie Holzschutzlasuren mit UV-Schutz.

Baumaterialien wurden von 41 Befragten als Einsatzbereich benannt. Bei den Baumaterialien sind es Fenster, Wärmedämmstoffe, erneut der Lotus-Effekt auf Duschen oder Badmöbeln sowie Zement und Gips, von denen die Kunden vermuten, dass sie durch den Einsatz von Nanomaterialien schneller abbinden. Insgesamt sind Umweltaspekte ein wichtiges Argument bei den Baumaterialien *„Ich kann mir vorstellen dass es bei den Baumaterialien zu großer Ressourcen-Ersparnis... und auf diesem Weg zu Energieersparnis führen kann.“*

Ebenfalls 41 Prozent führen **Reinigungsmittel** als Beispiele für Nanotechnologien an. Die wasser- und schmutzabweisenden Eigenschaften werden in diesem Falle selbst appliziert. Die Verbraucher versprechen sich davon vor allem praktische Vorteile: *„Es ist der Vorteil vom Putzen, du hast weniger Arbeit beim Putzen, die Reinigung entfällt somit.“* Fensterreiniger und Badreiniger stehen hier im Vordergrund.

Nur 34 Befragte beziehen sich auf den Bereich der **Kosmetik**. Angesichts der häufigen Berichterstattung in den Medien ist dies ein erstaunlich niedriger Bekanntheitsgrad. Offensichtlich verbinden die Verbraucherinnen und Verbraucher Nanotechnologien nicht automatisch mit dem Bereich der Kosmetik. Sonnencreme ist die häufigste der genannten Anwendungen für Kosmetik mit fast einem Drittel der Zitate. Den Verbrauchern fallen aber noch weitere Einsatzgebiete ein: *„Ich denke in der Kosmetik wird es sicher angewendet in Cremes, dass die Aufnahme durch die Haut durch kleinere Teile besser von statten geht. Oder dass die Möglichkeit die Kosmetik aufzutragen leichter geht, einfach weil es kleinere Partikel sind. Zum Beispiel bei Mascara, Cremes oder Lippenstiften.“* Weitere Nennungen beziehen sich vor allem auf Anti-Falten-Produkte.

Eindeutig negativ wird der Bereich **Militär** als Einsatzbereich von Nanotechnologien gesehen. Alle 20 Befragten, die diesem Bereich nannten, gaben eine negative Einschätzung ab (vgl. II.4) Die Äußerungen gehen in die folgende Richtung: *„Wenn es darum geht, Nanotechnologie für tödliche Projektile oder noch bessere Panzerung für Kriegsmaschinen zu entwickeln, dann bin ich eher dagegen.“* Konkrete Anwendungsbereiche finden sich nicht, die Verbraucher spekulieren hier eher oder äußern sich prinzipiell negativ.

Eindeutig positiv bewertet wird der Einsatz von Nanotechnologie in den Bereichen **Maschinenbau und Umwelttechnik**. Diese Bereiche werden jeweils von 19 Befragten als Anwendungsbereich genannt. In einigen, bereits oben beschriebenen Fällen stehen diese Anwendungen in Zusammenhang mit Oberflächentechnologien. In der Regel gehen aber die Zitate weiter: *„(man könnte) ein Getriebe bauen, das mehrere Millionen Umdrehungen aushält (...) natürlich schmierungs- und abriebfrei.“* Weitere Beispiele beziehen sich auf Werkstoffe. Bei vielen Antworten ist der Übergang zur Umwelttechnik fließend, denn es geht

in der Hauptsache um das Einsparen von Ressourcen. In der Umwelttechnik kommen dann noch verschiedene Aspekte der alternativen Energiegewinnung wie Biogas und Solaranlagen zum Tragen: *„Ich hoffe, ich kann es mal nutzen im Bereich der Sonnenenergie, im Bereich der Photovoltaik. Ich würde gerne eine Anlage aufs Haus montieren lassen.“*
„Auch Batterien mit Nanotechnologien ist eine interessante Sache, da weiß ich aber noch zu wenig, ob das zum Wohle der Menschheit eingesetzt werden kann.“

Dicht darauf folgt der Anwendungsbereich **Raumfahrt** mit 18 Nennungen. Auch hier rechnen die Befragten mit positiven Innovationen durch den Einsatz der Nanotechnologie. *„Ich denke mal, dass es bei Weltraumschiffen wichtig ist, weniger Gewicht zu haben. Daher muss man Sachen kleiner machen.“*

Der Einsatz im Bereich **Chemie und Kunststoffe** wird mit 17 beziehungsweise 16 Nennungen ebenfalls positiv wahrgenommen. Für den Bereich wird folgendes Beispiel genannt: *„Es kann mit Katalysatoren zu tun haben, um chemische Reaktionen zu beschleunigen.“* Verbesserungen erhoffen sich die Befragten auch durch den Einsatz bei Kunststoffen: *„Ich glaube, dass man damit Kunststoffe flexibler machen kann,... die werden härter oder biegsamer, oder man kann sie besser bearbeiten.“* Einige Verbraucher verfügen über erstaunliche Detailkenntnisse zu diesem Thema: *„Die Nanotubes können eingesetzt werden zur Stärkung von Kunststoffen, um höhere Festigkeiten zu erhalten. Sie können in Gewebe eingesetzt werden, um höhere Steifigkeiten, Zugfestigkeiten zu erreichen, die vorher eigentlich unbekannt gewesen sind.“*

Ebenfalls positiv stehen die Verbraucherinnen und Verbraucher dem Einsatz von Nanotechnologien im Bereich **Sportartikel** gegenüber. Dieser Bereich wurde von immerhin 16 der Befragten genannt. *„Man kann Tennisbälle mit Kunststoffen versehen, die aus der Nanotechnologie stammen. Das muss mit Textilfasern zusammen hängen. Und der macht die Bälle widerstandsfähiger. Oder auch die Bespannung der Tennisschläger.“* Skifahren, Autorennen, Schwimmen – immer sind es leichtere Sportgeräte oder eben funktionale Textilien, die hier im Gedächtnis sind.

Viele Medienberichte benutzten in den letzten Jahren bei Berichten über Nanotechnologien Bilder von kleinen Robotern – vorzugsweise in den Blutbahnen (siehe Bereich der Medizin). Interessant war, dass Roboter oder **Science-Fiction**-mäßige Visionen insgesamt nur von 14 Befragten überhaupt erwähnt wurden: *„Da ich technisch orientiert bin, kommen mir die Nanoroboter in den Sinn... die man in Zukunft zur Heilung benutzen wird. Das ist was mich am meisten interessiert.“* Gleichzeitig fallen den Befragten Beispiele aus Filmen ein: *„Mir fallen Bilder aus Science Fiction Filmen ein, wie wir mit der Materie umgehen. Ich habe von*

selbst replizierenden Robotern gehört, die immer kleiner werden, bis sie unsichtbar sind.“

Das Buch „Die Beute“ oder „Prey“ – so der englische Originaltitel des Nano-Romans von Michael Crichton wurde in dieser Studie von keinem der Interviewpartner erwähnt.

Je spezieller die Anwendungsbereiche wurden, mit denen sich unsere Gesprächspartner beschäftigten, desto geringer die Anzahl der Nennungen. Immerhin 13 Befragte erwähnen den Bereich der Metallverarbeitung, zehn explizit die Luftfahrt, sechs Befragte äußern sich detaillierter zu Schmierstoffen in Zusammenhang mit dem Maschinenbau und fünf Befragte nennen die Schifffahrt als Anwendungsbereich von Nanotechnologien.

Schlussfolgerungen:

Das vorliegende Kapitel zu den Anwendungsbereichen räumt mit einigen Vorurteilen auf:

- Verbraucherinnen und Verbraucher sind überraschend gut informiert, auch wenn die Mehrheit den eigenen Wissensstand als niedrig oder mittelmäßig beschreibt und nur etwa 30 Prozent den Begriff Nanotechnologie definieren können. Ein Durchschnitt von sieben bis acht Anwendungsbereichen beweist, dass Nanotechnologien sehr differenziert betrachtet werden und nicht davon ausgegangen werden kann, die Verbraucher wüssten nichts über Nanotechnologien.
- Die Tiefe der Informationen, die gebildeten Zusammenhänge zwischen den Anwendungsbereichen und die Hierarchisierungen bei einem Großteil der Antworten waren überraschend. Dies lässt vermuten, dass die genutzten Informationsmedien viele Details vermitteln und diese auch von den Verbrauchern wahrgenommen werden. Es ist also keineswegs so, dass Verbraucherinnen und Verbraucher nicht in der Lage wären, komplexe Informationen aufzunehmen und zu verarbeiten.
- Interessant ist, dass die Antworten der Verbraucherinnen und Verbraucher zusammengenommen das inhaltliche Themenspektrum der gegenwärtigen Expertendiskussion voll abbilden. Die Diskussion, die um verschiedene Anwendungen in Expertenkreisen geführt wird, ist damit in der Summe durchaus beim Verbraucher schon angekommen. Wie bei den Experten auch, fokussieren die Verbraucher gemäß ihren Präferenzen bestimmte Anwendungen und dieses spiegelt sich in der Anzahl der Nennungen pro Anwendung wieder. Nicht richtig ist, dass Verbraucher im Gegensatz zu Experten, die Komplexität des Themas nicht erfassen würden.
- Angesichts der Fülle der Beispiele ist das Vorurteil, Verbraucher hätten eher nebulöse Vorstellungen von Nanotechnologien nicht länger haltbar. Auch der

Eindruck, die Wahrnehmung wäre von Science-Fiction-Ideen geprägt, stimmt für diese Studie nicht.

- Verbraucherinnen und Verbraucher lassen sich in ihren Prioritäten nur wenig von Informationsangeboten beeinflussen. Die vorliegende Auswertung zeigt, dass zum Beispiel der Lebensmittelbereich an Position 3 einen sehr hohen Stellenwert hat, obwohl – oder vielleicht gerade weil - hierzu kaum Informationen verfügbar waren. Auf der anderen Seite sind Kosmetika, über die sehr viel in Zeitschriften geschrieben wurden mit Rang 9 und nur 34 Prozent der Nennungen erstaunlich wenig repräsentiert. Das Informationsangebot entscheidet also offensichtlich nicht über die Priorität in der Wahrnehmung.

Hintergrundinformationen zur Nennung von Anwendungsbeispielen

Soziologisch interessant ist die Frage, ob die Anzahl der Anwendungsbeispiele in Zusammenhang steht mit dem Alter, dem Bildungsgrad oder dem Geschlecht der Befragten. Dieses wird im Folgenden kurz erläutert:

Ein Blick auf das Alter der Befragten in Korrelation mit den durchschnittlichen Nennungen zeigt, dass die Befragten im Alter zwischen 45 und 54 mit 8,2 Nennungen im Durchschnitt die meisten Anwendungsbereiche kannten. Insgesamt sind hier aber keine deutlichen Unterschiede in der Altersstruktur vorhanden. Sowohl jüngere als auch ältere Befragte konnten im Durchschnitt rund sieben Anwendungsbereiche benennen.

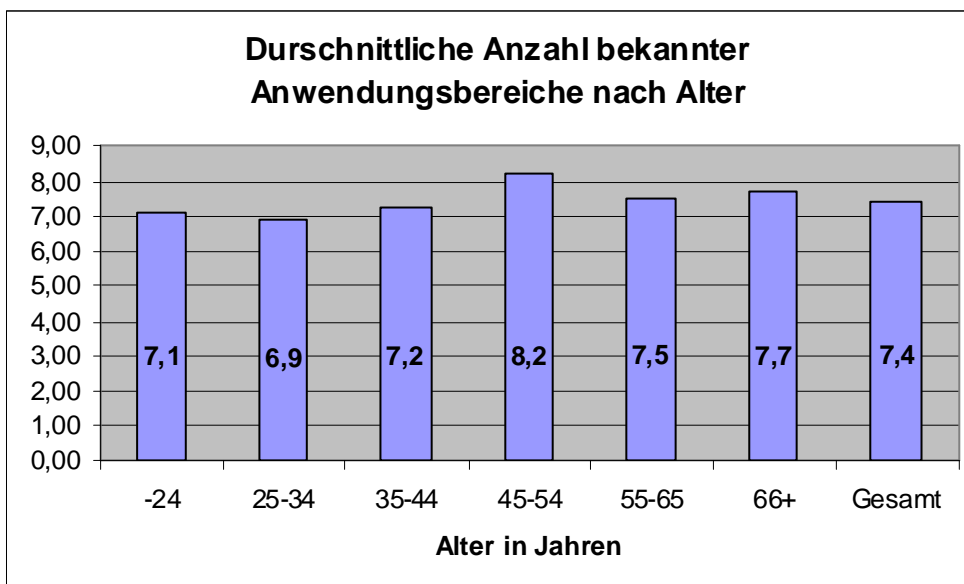


Abbildung 9: Anzahl der genannten Anwendungsbereiche, nach Alter aufgeschlüsselt

Auch die Korrelation mit dem Bildungsstand zeigt keine signifikanten Effekte. Sowohl Befragte mit niedrigem Bildungsstand als auch Befragte mit mittlerem und hohem Bildungsstand nannten im Durchschnitt sieben Anwendungsbereiche der Nanotechnologie.

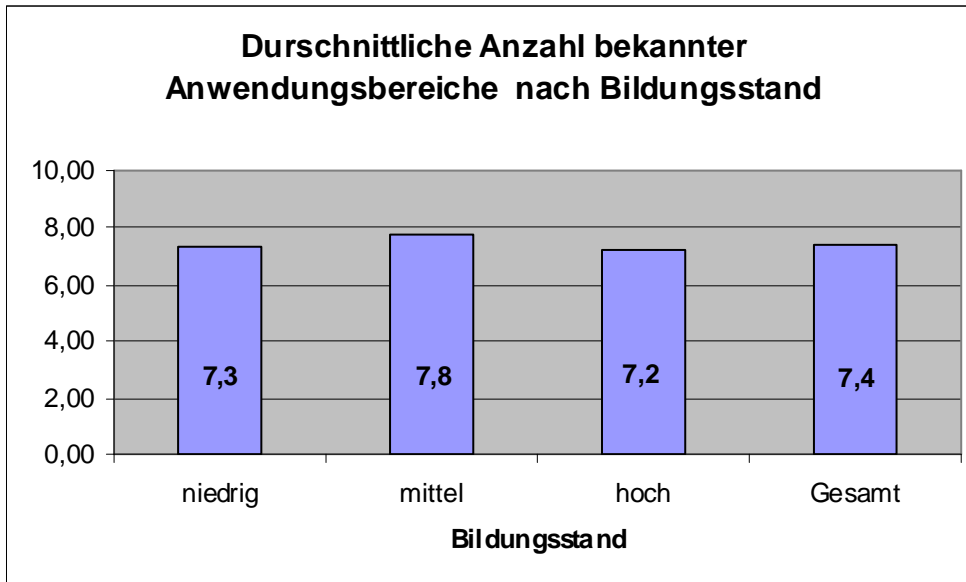


Abbildung 10: Anzahl der genannten Anwendungsbereiche, nach Bildungsstand aufgeschlüsselt

Interessant ist hier, dass die besser gebildeten eher etwas weniger wissen, als Befragte mit mittlerem oder niedrigem Bildungsstand. Dies könnte mit dem Fernsehkonsum zusammenhängen, denn der Fernseher wird als Hauptinformationsquelle bei den beiden niedrigeren Bildungsschichten genannt.

Einen leichten Effekt hat die Geschlechterverteilung. Männer nannten im Durchschnitt rund acht Anwendungsbereiche, Frauen konnten im Durchschnitt sechs Anwendungsbereiche benennen.

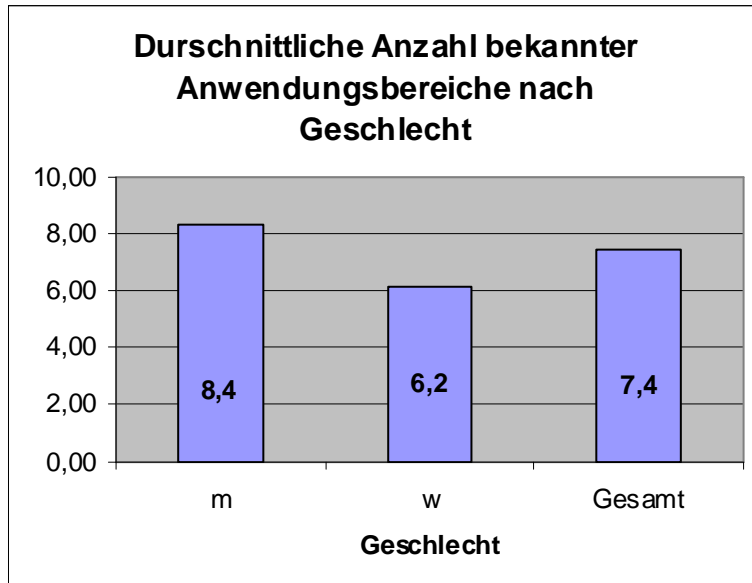


Abbildung 11: Anzahl der genannten Anwendungsbereiche, nach Geschlecht aufgeschlüsselt

Das nächste Kapitel vertieft die Bewertungen der Anwendungsbereiche für ausgewählte Bereiche.

II.4. Bewertungen der einzelnen Anwendungsbereiche

Zur besseren Veranschaulichung der Bewertung von Nanotechnologien wurden im folgenden Kapitel bloße Nennungen eines Anwendungsbereiches nicht erfasst, sondern stattdessen lediglich wertende Erwähnungen berücksichtigt. Betrachtet man die Übersichtsgrafik zur Bewertungen der Anwendungsbereiche, so zeigt sich ein generell positives Bild - vor allem bei den häufig genannten Bereichen wie Medizin, Oberflächen, Automobile, Farben/Lacke und Baumaterialien. Die folgenden Zitate zu den verschiedenen Anwendungsbereichen belegen diese positive Stimmung: „*Ich glaube Nanotechnologie hat eine große Zukunft. Ich glaube in der Medizin wird ein großer Fortschritt erwartet.*“ Das gilt auch für Oberflächenbeschichtungen: „*Die haben Beispiele von industriellen Beschichtungen gebracht, an denen das Wasser abgeperlt ist, oder die haben eine isolierende Wirkung gehabt oder eine Haftung auf anderen Materialien. Das finde ich super*“, oder für Textilien. In letzterem Beispiel drückt die Verbraucherin aus, dass sie durchaus bereit wäre für mehr Nutzen auch einen höheren Preis zu zahlen. „*Ein Abendkleid kostet jetzt mehr, (...) dafür ist es schmutzabweisend und ich hab keine Rotweinflecken drauf nach dem ersten Mal tragen, (...) dann würde ich mir das schon leisten.*“

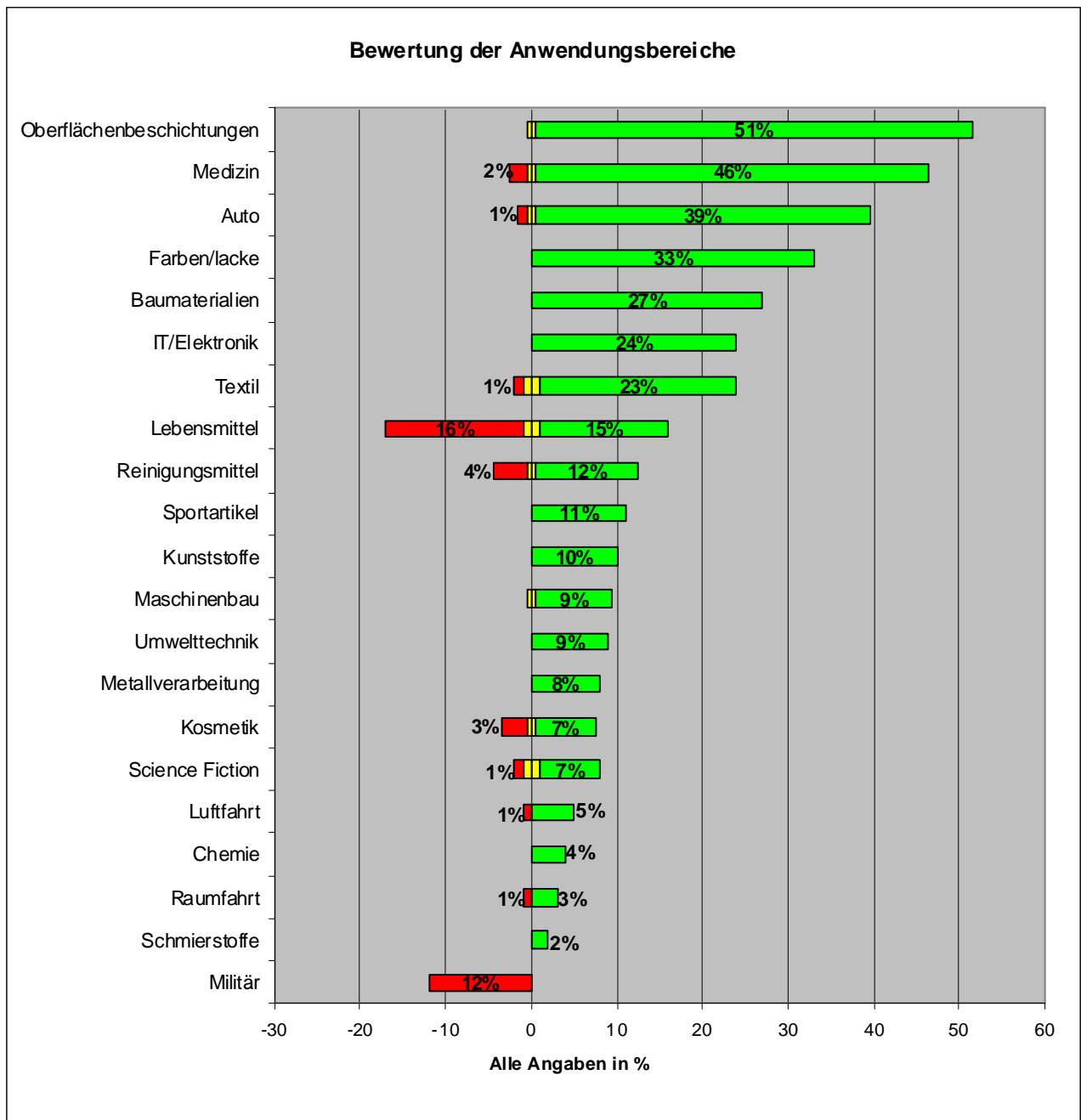


Abbildung 12: Die Bewertung der Anwendungsbereiche

Die Grafik zeigt sehr deutlich auf: Auch bei selten genannten Anwendungsgebieten dominieren die positiven Assoziationen.

Ausreißer sind die **Lebensmittel und militärische Anwendungen**, denen im folgenden Abschnitt mehr Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Der Bereich **Lebensmittel** zeigt mit 16 Prozent negativen zu 15 Prozent positiven Erwähnungen einen Bereich auf, in dem der Einsatz der Nanotechnologie (insbesondere im Vergleich zu anderen Anwendungsbereichen) eher kritisch gesehen wird. In keinem anderen

Bereich treten so viele kritische Bemerkungen auf. Mehrere Verbraucher kommentieren ihre negative Bewertung wie im folgenden Zitat: *„Man hat das Gefühl in der Lebensmittelindustrie, dass die Produkte zum Teil überteuert sind und dass dort ein übergroßes Profitstreben herrscht. Der Wettbewerb ist auf der anderen Seite so hart und die Gewinnmargen so niedrig, dass die Gesundheitsgefahren in den Hintergrund treten. Weil ich das direkt zu mir nehme, ist das eben viel riskanter.“* Die Befürchtung, dass Profitstreben dem Schutz der Gesundheit gegenüber steht, wird von vielen Befragten angeführt. Hier äußert sich ein generelles Misstrauen, dass im Abschnitt zum Vertrauen gegenüber den Akteuren (III.1) und im Abschnitt zu den gewünschten Informationen in Kapitel III.4 noch spezifiziert wird.

Außerdem werden im Bereich Lebensmittel besonders häufig Bezüge zur Gentechnologie hergestellt (siehe Vergleiche zu anderen Technikdebatten II.10): *„Ich könnte mir im Lebensmittelbereich vorstellen, dass die Nanotechnologie eng mit der Gentechnologie verknüpft ist.“* Eine Ausstrahlung der negativen Bewertung durch die Gentechnologie kann einen Teil der negativen Antworten erklären. Daneben werden auch funktionale Zweifel am Einsatzgebiet gehegt: *„Nanotechnologie in Lebensmitteln würde ich ablehnen, weil sie auch nicht notwendig oder sinnvoll sind. Im medizinischen Bereich würde ich sagen, das ist in Ordnung.“*

Dass der Sinn des Einsatzes von Nanotechnologien in Lebensmitteln bezweifelt wird, hängt oft mit dem Wunsch nach naturbelassener, biologischer Ernährung zusammen.

Verschiedene Befragten äußern entsprechend: *„Es gibt immer mehr Menschen, die möchten sich biologisch ernähren.“* *„Ich wäre auch nicht begeistert wenn es in Lebensmittel verwendet wird. (...) synthetische Mittel gehören schon gar nicht in die Nahrung.“* Abgesehen von der generellen Ablehnung der Manipulationen von Lebensmitteln (*„Nanotechnologie in Nahrungsmitteln, da weiß ich zum Beispiel gar nicht in wie weit das auf dem Vormarsch ist, aber da wäre ich absolut zurückhaltend. In mein Essen soll möglichst wenig technologisch bearbeitetes Essen.“*), zeigt sich auch eine eher kritische bis misstrauische Betrachtung, die auf eine mangelnde Information der Verbraucher hinweist; *„Aber wenn es um die Ernährung geht, sollt man schon aufgeklärt werden, um was es da geht.“*

Positive Stimmen beim Einsatz der Nanotechnologie in Lebensmitteln beziehen sich vornehmlich auf funktionale Aspekte von Herstellungsprozessen oder Verpackungen: *„Wie früher mit dem Teflon... Vielleicht geht das auch in der Lebensmitteltechnik. Dass man Tanks behandelt. Weniger putzen muss und so arge Zeitersparnis hat.“*

Neben der Verbesserung der technischen Gerätschaften wird auch eine Verbesserung der Nahrungsmittel selbst in Erwägung gezogen: *„Wenn man das Essen so präparieren könnte*

das man das Beste besser raus holt: Vitamine zum Beispiel.“, so bewertet der Befragte diesen Einsatzbereich positiv. Ein anderer Interviewpartner bringt eine sehr entspannte Haltung gegenüber Lebensmitteln zum Ausdruck, die stellvertretend für einen Großteil der positiven Bewertungen zitiert werden kann: *„Eigentlich ist mir das gleich, solange das billig ist und schmeckt, kaufe ich das. Ob das Nano ist oder nicht spielt keine Rolle, solange das gesund ist. Sofern da noch gesundheitlich was raus springt ist, bitteschön.“*

Die **militärische Anwendung** von Nanotechnologie erwähnen überhaupt nur 20 Prozent der Befragten. Wertend wird die Möglichkeit militärischer Anwendungen der Nanotechnologie jedoch ausschließlich negativ benannt (zwölf Prozent). Die anderen acht Prozent nennen zwar den Bereich, tun dieses aber ohne jeglichen Kommentar oder Wertung. Die negativen Bewertungen scheinen weniger auf die Nanotechnologien selbst bezogen zu sein, als vielmehr auf das Anwendungsgebiet *„Das hört man ja immer wieder, dass die modernen Errungenschaften eigentlich in der Rüstungsindustrie entwickelt worden sind, aber ich denke dass es nicht an und für sich eine Problematik der Nanotechnologien ist, sondern dass der Mensch alle Erfindungsmöglichkeiten erschöpfen wird für den militärischen Einsatz.“*

Nanotechnologien wird keine Sonderstellung attestiert, sondern eher eine Generalisierung im Vergleich zu anderen Technologien vorgenommen. Der Vergleich mit der Atomtechnik (wie sich auch im Kapitel zu den Technikdebatten zeigt) wird in diesem Zusammenhang auch gezogen: *„Nuklearwaffen ... Atombomben...stärkere Waffen ... Eine große Gefahr für die Bevölkerung ... dass da geschaut wird, dass es gar nicht möglich wird, es da einzusetzen.“*

Ein Teilgebiet, das auch mit dem militärischen Einsatz assoziiert wird, ist die Überwachungstechnik. Durch die Möglichkeiten zur Miniaturisierung technischer Geräte wird mehrfach die Vorstellung von erweiterter Überwachung, welche durch Nanotechnologie ermöglicht wird, genannt: *„Im militärischen Bereich (...) wenn ich mal philosophisch darüber nachdenke, dann könnte das auch die Beeinflussung der Materien im Negativen, die Überwachung der Menschen und Überwachung von bestimmten Regionen im Kriegszustand sein.“* *„Gewisse (militärische) Einsatzgebiete sind Mikrochips, die es ermöglichen würden, bestimmte Personen mit Hilfe von Satelliten zu verfolgen.“*

Negative Zuordnungen bei den Reinigungsmitteln, lassen sich teilweise auf mediale Berichterstattung zurückverfolgen: *„Die Reinigungsmittel setzen kleine Partikel auf der Oberfläche ab, die für die Reinigungsfähigkeit sorgen. Was mir dazu einfällt ist, da kam vor Kurzem ein Bericht drüber, dass die Reinigungsmittel nicht ganz ungefährlich sind. Weil man das ganze versprüht, dringen die kleinen Teilchen bis tief in die Lunge vor und können sich dort absetzen und unter Umständen Schäden hervorrufen.“* Die negativen Antworten im

Kosmetikbereich lassen sich vornehmlich durch die Befürchtung potenzieller Gesundheitsgefahren erklären: „Kosmetik, da wäre ich eher ablehnend in dem Bereich. Das ist ja eher etwas, was man direkt auf die Haut aufträgt, das sehe ich die Notwendigkeit nicht so“, oder „Irgendwelche Faltenprodukte können so tief in Zellen eindringen, dass sie in den Zellen Veränderungen hervorrufen. Und da sehe ich eben auch eine Gewisse Gefahr, ... wenn da Veränderungen stattfinden, kann genau das Gegenteil stattfinden. Wenn man Falten wegkriegen möchte, dann könnten stattdessen Hautkrankheiten entstehen, wenn man nicht genau weiß, wie das wirkt.“ Auch hier sind es die körpernahen Anwendungen, die überhaupt kritische Kommentare bekommen.

Schlussfolgerungen:

- Zu den einzelnen Anwendungsbereichen wissen die Verbraucherinnen und Verbraucher nicht nur sehr viel, sie bewerten sie auch überwiegend eindeutig positiv. In der Regel begründen die Befragten ihre Bewertung mit allgemein großen Hoffnungen für die Zukunft zum Beispiel wenn es um wichtige Fragen der Gesundheit, des Umweltschutzes und Energieverbrauchs geht, oder wenn die Anwendungen einen konkretem persönlichen Nutzen und verbesserten Komfort versprechen.
- Ausnahme sind die Lebensmittel, bei denen die negativen Bewertungen die positiven leicht überwiegen. Hier tauchen die meisten negativen Bewertungen der Studie auf, auch wenn der Gesamteindruck aufgrund der verschiedenen Anwendungen zum Beispiel bei Verpackungen oder durch eine bessere Vitaminversorgung eher ambivalent ist. Die Trends zu Bioahrung und die allgemeine Aversion gegen Manipulationen auf diesem Sektor besitzen einen starken Einfluss auf die negative Beurteilung des Nanotechnologie-Einsatzes.
- Der militärische Bereich ist ein Sonderfall; wie bereits erwähnt, wird der gesamte Sektor negativ besetzt. Die Gesamtbewertung ist nur deshalb denen, der Lebensmittel nachgeordnet, weil sehr viel weniger Befragte diesen Bereich überhaupt kennen.
- Differenziert zeigt sich das Meinungsbild in allen Anwendungen, sobald potenzielle Gesundheitsrisiken vermutet werden. In allen körpernahen Anwendungsbereichen wie in der Medizin, in der Kosmetik und dem Textilbereich finden sich deshalb kritische Kommentare. Wichtig bei der Bewertung ist es, die Chancen-Risiko Abwägung mit einzubeziehen. Hier äußern sich die Befragten eindeutig zugunsten der Medizin.

Von den Bewertungen der einzelnen Anwendungsbereiche hin zu einer generellen Bewertung von Nanotechnologien ist es nur ein kleiner Schritt. Im folgenden Kapitel wurden die Befragten – meist gegen Ende des Gesprächsabschnittes zu den Anwendungen gebeten, eine zusammenfassende Einschätzung abzugeben.

II.5. Allgemeine Einstellungen der Befragten zu Nanotechnologien

In den bisherigen quantitativen Studien aus Deutschland wurde immer wieder dokumentiert, dass die Einstellung der Bevölkerung gegenüber der Nanotechnologie mehrheitlich positiv ist (BfR, 2008). Dies konnte im Rahmen dieser qualitativen Studie bestätigt werden. Insgesamt geben 64 Prozent der 100 Befragten in unserer Studie zusammenfassend eine generell positive Einstellung zur Nanotechnologie an. Die Zahlen aus der repräsentativen Studie des BfR weisen mit 66 Prozent einen ähnlichen Wert aus. Die qualitativen Aussagen aus der vorliegenden Verbraucherstudie begründen nun diese allgemeinen Einstellungsmuster. Das Zitat eines Befragten bringt es wie folgt auf den Punkt: *„Ich bin gegenüber der Nanotechnologie sehr positiv eingestellt, weil ich denke, dass es eine zukunftsweisende Entwicklung ist.“* Andere Zitate sind noch euphorischer und verallgemeinern in die positive Richtung: *„Eine Zukunft ohne Nanotechnologie kann ich mir nicht denken“*, *„Ich sehe sie (die Nanotechnologien), sage ich mal, als große Bereicherung.“* Viele Befragte bedienen sich also bei der Zusammenfassung ihrer Einstellungen einer allgemeinen Fortschritts-Rhetorik: *„Allgemein finde ich die Technologie positiv. Sie bringt den Menschen mehr Fortschritt und Lebensqualität.“* Auch eine zukünftige Investition in weitere Einsatzbereiche der Nanotechnologie wird mehrfach befürwortet: *„Ich bewerte Nanotechnologie als positiv und zukunftssträchtig. Ich denke es lohnt sich, da Geld zu investieren und das auszubauen.“*

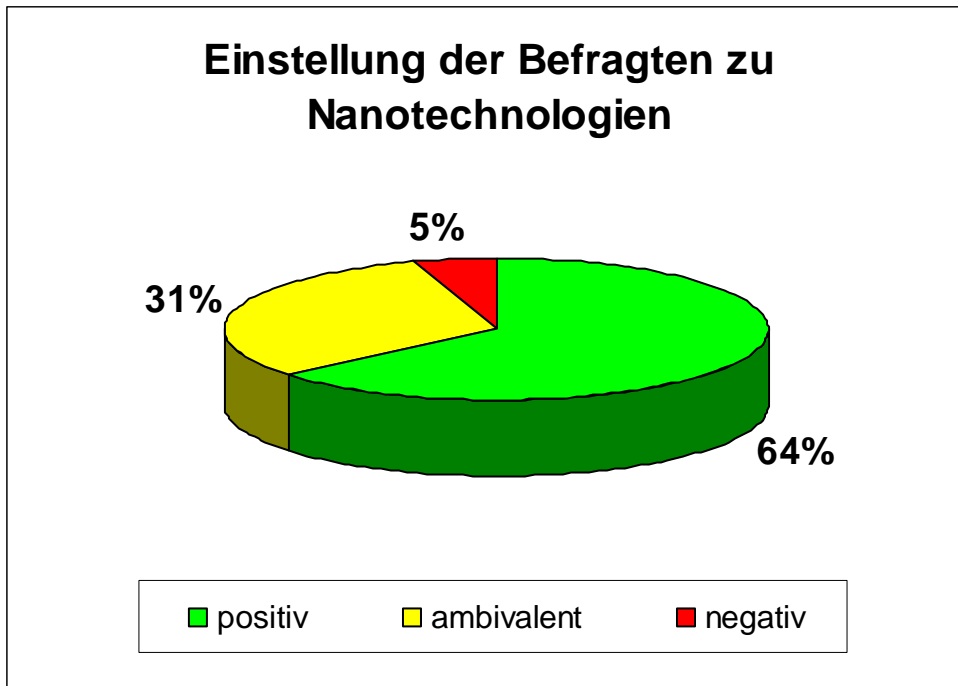


Abbildung 13: Die Einstellung der Befragten zu Nanotechnologie

Allerdings ist der Anteil der Befragten, die als **ambivalent** eingestuft werden können, mit 31 Prozent ebenfalls recht hoch. Aufgrund der Komplexität des Themenfeldes, möchten einige Verbraucherinnen und Verbraucher kein Pauschalurteil in die eine oder andere Richtung abgeben. Ein Befragter äußerte sich entsprechend: *„Das mag ich so eigentlich nicht pauschalisieren. Das Gebiet der Nanotechnologie ist so groß, so dass ich gar nicht sagen möchte, die Risiken sind größer als die Chancen, oder die Chancen sind größer als die Risiken.“* Es folgen dann die Einschränkungen zu den oben genannten Risikobereichen. Andere stellen Bedingungen an die positive Bewertung und schränken diese so ein: *„Ich sehe das positiv, wie gesagt unter der Voraussetzung, dass man damit verantwortungsvoll umgeht. Man erschließt sich da ja viele Möglichkeiten die man vorher nicht hatte.“*

Eine ausschließlich **negative Haltung** gegenüber der Nanotechnologie äußerten nur fünf Befragte. In den Argumentationsmustern findet sich prinzipielles Misstrauen: *„Meistens, wenn sie etwas erfinden ... sagen sie nur das Positive. Das Negative erfährt man dann mit der Zeit.“* Andere hinterfragen kritisch den Sinn von Produkten: *„Aber da fragt man sich, ob man so etwas wirklich braucht, weil bis jetzt geht es der Menschheit ja auch ganz gut. Auch ohne Nanotechnologie.“* Kritische Haltungen werden zusätzlich mit Wissenslücken in Zusammenhang gebracht. *„Ich assoziiere auch Risiken und Gefahren damit, die man noch nicht abschätzen kann und von denen man noch nicht so viel weiß.“*

Interessant ist, dass Bildungsstand und Geschlecht, keinen signifikanten Effekt auf die Einstellung zur Nanotechnologie haben. Ein möglicher Effekt zeigt sich wiederum in der Altersverteilung. Hier bewerten Personen im Alter von 35 bis 44 und 55 bis 65 Nanotechnologie tendenziell positiver als dies Befragte aus anderen Altersgruppen tun. Dies müsste allerdings im Rahmen einer Studie mit höheren Fallzahlen überprüft werden.

Schlussfolgerungen:

- Auch wenn einzelne Anwendungsbereiche kritisch gesehen werden, so bleibt doch die grundsätzliche Bewertung von Nanotechnologien eindeutig positiv. Die Kommentare reichen von enthusiastischen, stark verallgemeinernden Zitaten bis hin zur Chancen und Risiko Abwägung konkreter Anwendungen. Nur fünf Prozent lehnen in dieser Befragung Nanotechnologien eindeutig ab.
- In den Antworten werden die Vorteile einer starken Ausdifferenzierung von Anwendungsbereichen sichtbar: Selbst wenn einzelne Bereiche negativ bewertet werden, so bleibt doch das Gesamturteil positiv oder ambivalent.
- Dieselbe Ausdifferenzierung der öffentlichen Debatte um Nanotechnologien, die bei den Verbrauchern zu einer niedrigen Selbsteinschätzung des Wissens geführt hat, scheint zwar nicht gerade einem Gefühl von Kompetenz förderlich zu sein, ist aber zugleich bisher kein Grund zur Besorgnis. Die Verbraucher fühlen sich in der gegenwärtigen Situation offensichtlich nicht so unwohl, dass dieses die Einstellungen gegenüber den Nanotechnologien ins Negative kippen lassen würde.

Im nächsten Kapitel wird untersucht, in wie weit sich weitere Verallgemeinerungen von Einstellungen finden und zu gesellschaftlichen Wahrnehmungsmustern verdichten lassen.

II.6. Einstellung Öffentlichkeit

Eine große Gruppe der Befragten ließ Bemerkungen fallen, wie denn – von ihnen persönlich einmal abgesehen – die Öffentlichkeit allgemein Nanotechnologien bewertet. Insgesamt **38 Personen machten allerdings gar keine Angaben** dazu. Hier kommt die Öffentlichkeit in allgemeiner Form schlicht nicht im Interview vor. Bei einigen Interviews lässt sich vermuten, dass Nanotechnologien aus Sicht des Gesprächspartners in der breiten öffentlichen Debatte noch keinen großen Stellenwert einnimmt. Die große Zahl der „nicht erwähnt“-Optionen, könnte in der Tat darauf hinweisen, dass Nanotechnologien als großes gesellschaftliches Thema nach Ansicht der Befragten in der Öffentlichkeit (noch) nicht präsent ist, und dass die **Debatte noch am Anfang** steht. In den Interviews finden sich keine Hinweise auf eine polarisierte Diskussion über Vor- und Nachteile des Einsatzes von Nanotechnologien. Auch wenn die Verbraucher über Medienberichte erzählen, so sind diese eher neutral bis ausgewogen aufgenommen worden. Öffentlichen Positionen von Interessengruppen oder herausragenden Akteure, die in der Bevölkerung als Impulsgeber für Diskussionen und erste Meinungsbilder fungieren könnten, werden nicht genannt. Die Haltung in der Bevölkerung gegenüber Nanotechnologien ist für viele Interviewpartner schwierig zu beschreiben, da sie noch nicht stabilisiert scheint, sondern eher als eine offene und abwartende Haltung wahrgenommen wird .

Insgesamt 24 Befragte schätzen die öffentliche Meinung gegenüber der Nanotechnologie **positiv** ein. Dies wird oft in Zusammenhang mit der positiven Medienberichterstattung und der insgesamt positiven Einstellungen im Bekanntenkreis gesehen. *„Eine Zeitlang wurde in jeder Sendung Nanotechnologie vorgestellt. Der Wow-Effekt musste in die Bevölkerung raus. Das ist geschehen, und insofern ist ein positiver Einfluss schon mal gegeben.“* In Gesprächen im sozialen Umfeld wird Nanotechnologie auch eher positiv bewertet. *„Im Gespräch mit Kollegen oder Freunden kann ich mich auch nicht erinnern, dass die was Schlechtes denken.“*

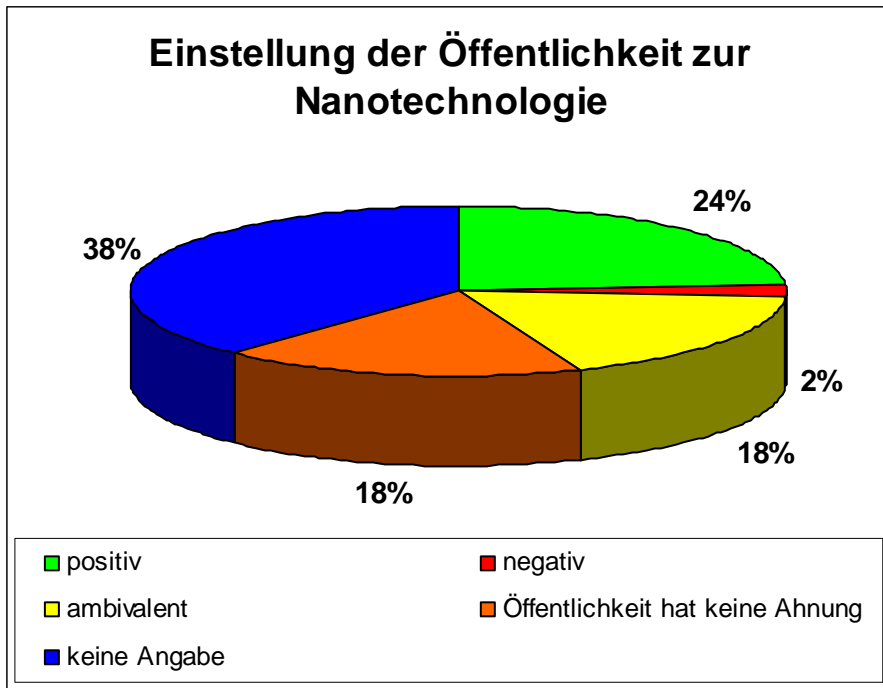


Abbildung 14: Einstellung der Öffentlichkeit zur Nanotechnologie

Nur zwei Personen gehen davon aus, dass die Einstellung der allgemeinen Öffentlichkeit gegenüber der Nanotechnologie **kritisch beziehungsweise negativ** ist. *„Im Volksmund ist man da skeptisch, eben weil man nicht weiß was die Folgen oder Risiken dieser Nanotechnologie sind.“* Hier wird deutlich, dass zum einen noch Unsicherheit gegenüber der Nanotechnologie besteht, weil die Befragten sich noch nicht umfassend informiert fühlen. Gleichzeitig zeigt sich, dass sich die Befragten noch kein konkretes Bild von der öffentlichen Meinung gegenüber der Nanotechnologie gemacht haben. *„Ich kann das nicht beurteilen. Ich habe gehört, dass es nicht nur positive Aspekte gibt, sondern zum Teil auch gefährlich ist.“*

Insgesamt 18 Befragte schätzen, dass die Einstellung der Öffentlichkeit eher ambivalent ist und **je nach Anwendungsbereich differenziert** ausfällt. *„Im Allgemeinen ist die Nanotechnologie mit ihrer Breite der Anwendungen noch nicht bekannt, aber man hört, dass die Leute das im Allgemeinen als positiv betrachten, zum Beispiel im Bereich Textil, Keramikindustrie oder Solar. Wenn es aber um die Produktion im Nahrungsmittelbereich geht, da glaube ich, dass wir alle sehr skeptisch sind.“*

Interessant ist auch das Ergebnis, dass 18 Befragte davon ausgehen, dass die Öffentlichkeit bisher über **kein Wissen zu Nanotechnologien** verfügt, also schlicht noch *„keine Ahnung“* hat. Viele Zitate zeigen, dass der Informationsbedarf in der Bevölkerung als hoch einzustufen ist. *„Ich denke, Nanotechnologie ist in der Gesellschaft noch zu wenig bekannt, dass sich das Gros der Gesellschaft eine Meinung bilden kann. Die Meisten können dem Begriff nichts zuordnen.“*

Schlussfolgerung:

- 38 Prozent der Befragten erwähnen in ihren Interviews die Einstellungen in der Öffentlichkeit überhaupt nicht. Sie geben eher eine private Einschätzung ab. Hintergrund könnte sein, dass es bisher keine öffentliche Debatte mit klaren Positionierungen der zentralen Akteure in den Medien gibt. Obwohl die Interviewten klar gezeigt haben, dass sie selbst sehr viel wissen, gilt die selbe niedrige Selbsteinschätzung wohl auch für die Öffentlichkeit allgemein, was sich in den 18 expliziten Nennungen „Öffentlichkeit hat keine Ahnung“ ausdrückt.
- Wird die öffentliche Meinung positiv eingeschätzt, so dienen die meist als wohlwollend wahrgenommenen Medienberichte als Referenzrahmen. Die positive Einschätzung der öffentlichen Meinung wird zudem abgeleitet von der als grundsätzlich positiv eingestuften Bewertung von Nanotechnologien im Bekanntenkreis.
- Nur in sehr geringem Umfang wird von einer negativen beziehungsweise skeptischen Einstellung der Bevölkerung gegenüber Nanotechnologien ausgegangen. Diese wird meist damit begründet, dass bisher noch nicht ausreichende Informationen zum Einsatz der Nanotechnologien vorhanden sind.

Das folgende Kapitel wird sich nun mit der Frage der Voreinstellungen beschäftigen und genauer analysieren, wie denn die Befragten zur Innovation stehen.

II.7. Einstellungen zum technischen Wandel und zu Innovation durch Nanotechnologien

Wie im Theoriekapitel I ausgeführt, sind es oft vor allem die generellen Voreinstellungen gegenüber Technologien, die die einzelnen Bewertungen prägen. Im Folgenden soll der Frage nachgegangen werden, welche Voreinstellungen in Zusammenhang mit der Nanotechnologie geäußert werden. Eine ganz eindeutige Mehrheit der Befragten **befürwortet Innovationen** im Kontext der Nanotechnologie und steht Neuerungen grundsätzlich positiv gegenüber. Stellvertretend für Viele äußert ein Befragter: *„Ich schau ja auch immer auf Innovation und was so Stand der Technik ist.“* Mit 72 Befragten vertritt knapp drei Viertel eine offene Haltung gegenüber dem Einsatz von Nanotechnologien. *„Ich bin sehr positiv eingestellt für neue Techniken und ich bewundere diese Leute.“* Ein anderer meint: *„Neue Sachen sollte man ausprobieren und dann darüber sprechen, wie es wirkt.“* Oder

zusammengefasst in folgendem Zitat: „**Mit Nanotechnologie verbinde ich eigentlich die Zukunft.**“

Gleichzeitig möchten Verbraucher die neuen Technologien aber auch in einen verantwortungsvollen Umgang mit der Umwelt eingebettet wissen. „*Ich wünsche mir, dass der Fortschritt in Deutschland weiter geht und dass man Erfindungen macht. Das Ganze sollte aber möglichst umweltverträglich gemacht werden ... die Verfahren und Geräte.*“

Ähnliches sagt folgendes Zitat: „*Man sollte immer eine Euphorie haben und vieles erforschen, aber gleichzeitig diese Dinge auch kritisch im Auge behalten.*“

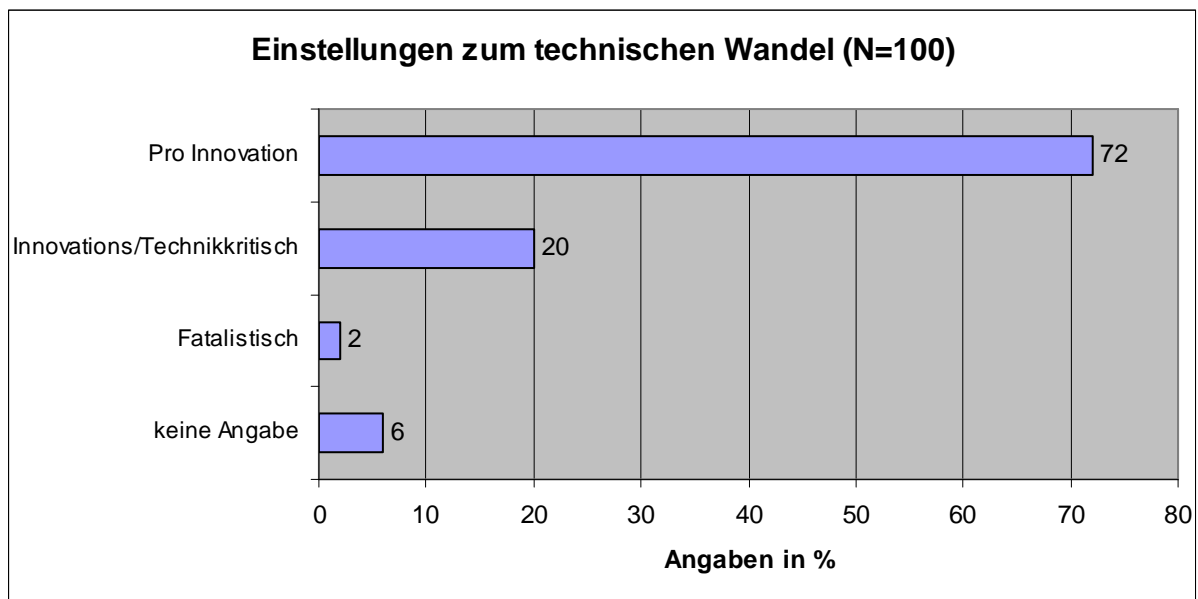


Abbildung 15: Die Einstellung zum technischen Wandel

Mit 20 Befragten steht etwas weniger als ein Fünftel Innovationen im Zusammenhang mit dem Einsatz der Nanotechnologie eher **skeptisch** gegenüber. Viele sprechen eine generell kritische Haltung gegenüber neuen Technologien aus: „*Das ist vielleicht, weil ich das nicht verstehe. ... Was der Bauer nicht kennt, das isst er nicht.*“ Ein anderer meint: „*Jeder, der das jetzt anwendet, weiß nicht was er tut. Es weiß, dass da eine Wirkung ist, aber die Folgen kennt er nicht.*“ Diese Argumentation zur fehlenden Folgenabschätzung insbesondere was die Langzeiteffekte angeht, findet sich in mehreren Zitaten: „*Ein Stück weit bin ich skeptisch eingestellt, weil man die Langzeitwirkungen nicht kennt.*“

Die Verbraucherinnen und Verbraucher mit eher skeptischen Einstellungen gehen davon aus, dass die Nanotechnologien in ihrer Entwicklung noch am Anfang stehen. Deshalb sei noch vieles offen, und entsprechend verbunden mit Unsicherheit. Bei dieser Gruppe der Befragten genießt weder die Technik allgemein einen guten Ruf, noch die Experten, die die Technik hinsichtlich ihrer Risiken begleiten sollen. Das wird in folgenden Zitaten deutlich:

„Außerdem ist es Technik und Technik ist fehlerhaft.“ „Ich kann mir außerdem vorstellen, dass die Experten auch noch nicht viel darüber wissen.“

Nur zwei der Befragten äußern eine **fatalistische Einstellung**. *„Fragen ob das jetzt positiv oder negativ ist, erübrigen sich, weil das sowieso kommt. Wir müssen uns damit abfinden.“ „Und ich denke irgendwann wird das Ganze dann eh kommen und man wird es akzeptieren.“* Insgesamt sechs der Befragten machten keine Angaben zu diesem Themenkomplex.

Langfristig wird davon ausgegangen, dass sich der Einsatz der Nanotechnologie etablieren wird. *„Ich denke es wird durchaus Bestandteil des täglichen Lebens sein, so wie sich auch die technischen Bereiche heute ständig weiter entwickeln.“*

Schlussfolgerungen:

- Die Befragten sind in der Mehrheit positiv gegenüber Innovationen durch den Einsatz der Nanotechnologien eingestellt. Die generelle „pro Innovation“-Grundhaltung wird überlagert von den konkreten, für den Verbraucher mit Nutzen verbundenen Anwendungsbereichen. Insgesamt scheint sich damit das den Deutschen so oft unterstellte „technikfeindliche“ Klima deutlich verändert zu haben. Eine pauschale Begeisterung für Technik wird allerdings insofern eingeschränkt, als dass ein verantwortlicher Umgang sichergestellt werden müsste.
- Skeptische und ablehnende Haltungen finden sich nur bei 20 Prozent der Befragten. Sie kommen vor allem dann zum Tragen, wenn den Hauptakteuren aus verschiedenen Gründen (Unwissenheit, Profitgier, fehlende Langzeitstudien) unterstellt wird, dass sie nicht verantwortungsvoll mit den Nanotechnologien umgehen.
- Ein verantwortungsvoller Umgang mit Nanotechnologien wird also zum Schlüsselfaktor für eine breit abgestützte, positive Grundhaltung bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern. Gelingt dieses nicht, so kann die positive Grundhaltung schnell kippen, denn sie ist in vielen Fällen an diese Bedingung geknüpft.

Welche Argumente hinter den allgemeinen positiven Einstellungen der Verbraucher liegen, klärt das folgende Kapitel.

II.8. Vorteile und Hoffnungen im Kontext von Nanotechnologien

Verbraucherinnen und Verbraucher äußern in den Interviews sehr konkrete Erwartungen: *„Ich erwarte Schnelligkeit, einen besseren Preis, eine bessere Nutzung für den Verbraucher und insgesamt sehr innovative Produkte.“* Die „Querschnittstechnologie“ wird aus Verbrauchersicht somit eher zu einer **„Alles-Köner-Technologie“**, die einen umfassenden **Innovationsschub** ermöglicht. Die nicht gerade niedrigen Ansprüche gelten dabei für die ganze Palette von Anwendungen. Die Betonung der Leistungsfähigkeit von Nanotechnologien in der öffentlichen Nano-Debatte, schlägt sich also durch auf eine entsprechend hohe Erwartungshaltung. Viele Befragte erhoffen sich einen Mehrgewinn an **Lebensqualität und Bequemlichkeit** und Verbesserungen in unterschiedlichen Bereichen: *„Ich muss mein Waschbecken nicht mehr so oft putzen, weil das Wasser abperlt und keine Kalkflecken bleiben. Ich würde mir noch mehr Reinigungsmittel mit dem Effekt wünschen, da ich nicht sehr gerne putze.“*

Etwas mehr als die Hälfte der Befragten geht davon aus, dass es im Bereich **Gesundheit** und **Schönheit** zu Verbesserungen und Vorteilen durch die Nanotechnologie kommt. Im medizinischen Bereich wird zum Beispiel damit gerechnet, dass die Wirkstoffe zielgenauer verabreicht werden können. *„Wahrscheinlich kann man Substanzen die man bisher nicht zielgerichtet an bestimmte Orte bringen konnte, in Zukunft mit Nanopartikeln genauer platzieren.“* Zudem wird erwartet, dass medizinische Geräte verkleinert werden können und es so zu weiteren Vorteilen für den Patienten kommt: *„Dass Operationen genauer ausgeführt werden können, oder dass sogar die Schnitte oder Narben nicht so groß werden oder schöner zusammen wachsen durch Einsätze von Nanotechnologie. Ich denke da sind noch sehr viele Möglichkeiten.“*

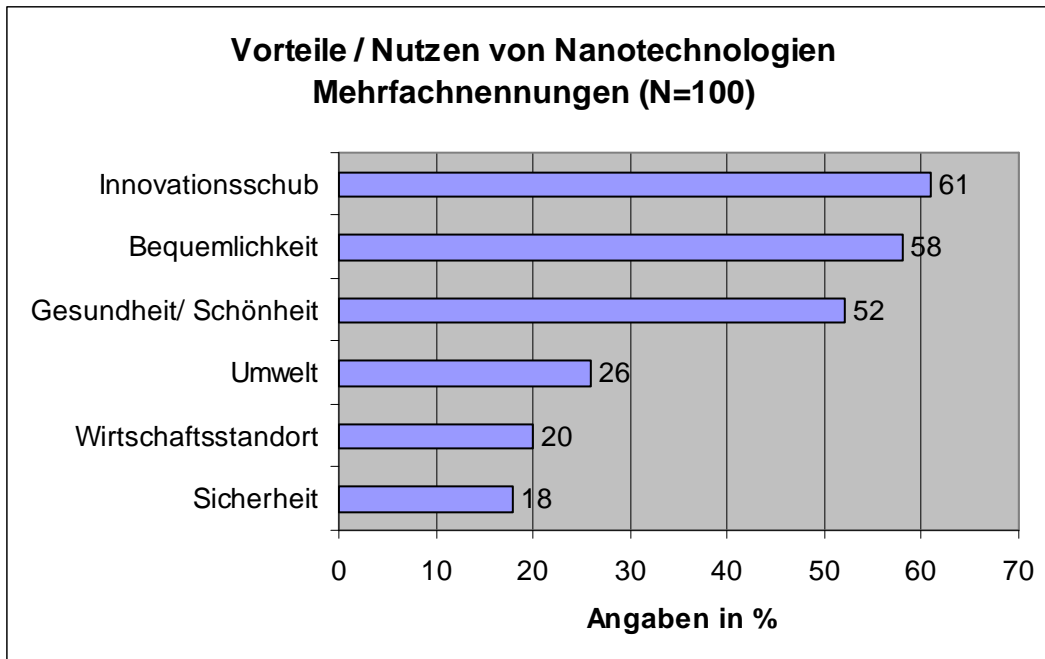


Abbildung 15: Vorteile / Nutzen durch Nanotechnologie

Zudem werden auch Vorteile für die **Umwelt** wahrgenommen: „Durch den Einsatz von Nanotechnologie kann auch die Umwelt verbessert und die Ressourcen geschont werden, weil der Verschleiß dramatisch abnimmt.“

Mit einem Vorteil für den **Wirtschaftsstandort** rechnen 20 Befragte: „Das kann sich sehr positiv auf die Arbeitsplätze auswirken für die ganze Branche.“ 18 Befragte rechnen mit einer Zunahme an **Sicherheit** durch den Einsatz der Nanotechnologie: „Ich fühle mich gerne sicher in meinem Auto, und wenn diese Dinge dazu beitragen können, dann sehe ich eigentlich einen Vorteil für mich, der sich aus der Nanotechnologie ergibt.“

Schlussfolgerungen:

- Interessant an den hier beschriebenen Ergebnissen sind nicht so sehr die prinzipiellen Erwartungen an einen Innovationsschub, an mehr Gesundheit, Schönheit, Umweltschutz, Sicherheit oder eine Förderung des Wirtschaftsstandortes. Interessant ist die Art und Weise, wie Verbraucher diese Themen behandeln. Verbraucherinnen und Verbraucher erzählen in Beispielen, sie äußern selten generelle Erwartungen, sondern machen diese konkret am gerade beschriebenen Produkt fest. Für Kommunikationsstrategien könnte das ein wichtiger Hinweis sein.
- In der leicht überzogenen Erwartungshaltung der Verbraucher spiegelt sich die Rhetorik von Wirtschaft, Verbänden und Politik wider. Verbraucherinnen und

Verbraucher haben hier offensichtlich genau zugehört und kombinieren die häufig wiederholten Attribute. Im Ergebnis mag das übertrieben klingen, letztlich werden aber nur Elemente neu zusammengestellt, die sich in einer Vielzahl von Broschüren oder in Fernsehberichten zu Nanotechnologien finden.

II.9. Risiken / Ängste in Verbindung mit Nanotechnologien

Obwohl Verbraucherinnen und Verbraucher dem Einsatz der Nanotechnologien generell positiv gegenüberstehen, äußerten 87 Befragte im Interviewverlauf Ängste vor **negativen gesundheitlichen Effekten**. Auch hier wird von Verbraucherinnen und Verbrauchern nach Anwendungsbereich unterschieden. *„Ich habe im medizinischen Bereich über sehr negative Aspekte gehört und gelesen. Dass es krebserregend sein kann.“* *„Es kann auch zu Allergien kommen, bis hin zur Atemnot. Gerade im kosmetischen Bereich und bei Putzmitteln.“* Informationen und Erwartungshaltungen mischen sich hier erneut: *„Ja natürlich habe ich da Bedenken. Das ist im Gesicht... wenn es um die Creme geht und ich bekäme Pickel anstatt die Falten weg ... oder auch, dass es die Pigmente noch stärker entwickeln.“* *„Oder dass die Creme zunächst gar keine Schädigungen hat, also dass man das erst gar nicht sieht, sondern erst Jahr später Nebenfolgen auftreten. Irgendwann heißt es dann, es gibt Krebs. Das war ja bei diesem Mittel, ... Contergan so ... das habe ich noch miterlebt, das wäre verrückt und das gibt es immer wieder.“*

Die Befragten führen vor allem an, dass es zu **ungewollter Aufnahme** von Nanomaterialien kommen könnte. Einige haben hiervon in den Medien gelesen, andere haben selbst schon Erfahrungen gemacht: *„Ich wollte das Fenster damit einreiben, dazu habe ich die Gebrauchsanweisung gelesen von diesem Putzmittel und da stand auch drin, dass man es nicht in geschlossenen Räumen brauchen sollte. Also hab ich die Fenster geöffnet, und habe es auf die Fensterscheibe gespritzt und so habe ich dann ein bisschen eingeatmet. Aber in diesem Moment als ich es eingeatmet hatte, ... bildete sich wie ein Film auf meiner Lunge. Es war hartnäckig, ich konnte es nicht irgendwie aushusten,... es blieb haften auf der Lunge, so war das Gefühl. Das klang dann ab mit der Zeit. Es machte mir ein bisschen die Augen auf, dass es vielleicht noch zu wenig Informationen gibt, dass es schädlich ist, dass ich das eingeatmet habe.“* Gesundheitliche Risiken werden vor allem durch das Einatmen von Nanomaterialien erwartet und beim Auftragen auf die Haut im Bereich Kosmetik.

Von 29 Befragten werden negative Effekte auf die **Umwelt** für möglich gehalten: *„Im Umweltbereich könnte es Risiken geben. Ich kann mir vorstellen, dass Nanopartikel in*

bestimmten Bereichen auch Risiken hervorrufen können. Sei es im Trinkwasser oder der Luft. Es kann auch Pflanzenveränderungen geben.“ Ein anderer meint: „Ich sehe die Gefahr, dass sich diese Stoffe anreichern könnten in der Nahrungskette und eine Gefahr für den Menschen und Umwelt sind.“

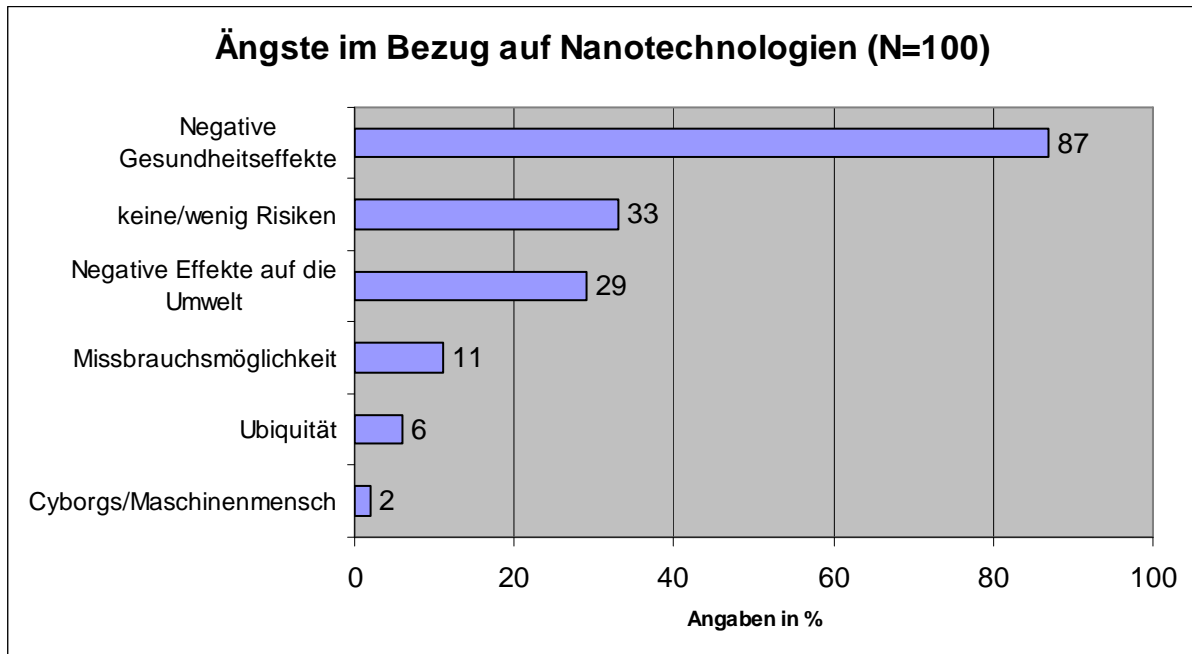


Abbildung 16: Ängste im Bezug auf Nanotechnologie

Elf Verbraucher beziehen sich mit ihren Äußerungen zu Risiken auf **Missbrauchsmöglichkeiten**. Einige Befragte sprechen den Missbrauch von Vertrauen an: „Das ist schon seit jeher so - das Positive verkaufen sie uns und das Negative verschweigen sie uns“, „Ich denke bei vielen Sachen wissen wir nicht wo das eingesetzt wird. und ich weiß nicht was die Industrie da vor hat.“ Andere befürchten den Missbrauch von Forschungsgeldern oder militärischen Missbrauch: „Ich denke dann an gefährliche Sachen, an Krieg und so, dass man es dafür auch benutzen kann.“

Der Begriff der „**Ubiquität**“ beschreibt die Vermutung, dass Nanotechnologien in allen Technologien enthalten sein könnten und zu einer schleichenden, allumfassenden Gefahr werden könnten. In diese Richtung machen sich allerdings nur sechs Prozent der Befragten Gedanken: „Ich habe so das Gefühl, das wird einem so schleichend untergejubelt, dieses Zeug.“ Der Begriff scheint damit zwar in der soziologischen Debatte wichtig zu sein, drückt aber in Zusammenhang mit den Nanotechnologien nicht die vordringlichen Bedenken der Verbraucher aus.

Eher futuristische Ängste, die sich auf die nächste Generation von Nanotechnologien und die sogenannten „**Cyborgs**“ – also Maschinenmenschen - beziehen, kommen kaum vor. Wenn von Cyborgs gesprochen wird, dann nicht so, dass sie als Risiko zu interpretieren sind. Dieser Themenbereich wurden lediglich von zwei der Befragten angesprochen: *„Man hat dann auch das Risiko der Verbindung von künstlichem und natürlichem System, Nervensystem zum Beispiel mit Elektronik. Die Sachen werden auch verbunden zum Beispiel, um Intelligenz wieder aufbauen“*

Konkret **keine oder wenig Risiken** sehen 33 Befragte. Diese Verbraucherinnen und Verbraucher gehen davon aus, dass im Risikofall entsprechende Institutionen einschreiten. *„Ich habe keine Befürchtung, dass da irgendetwas passieren könnte. Ich denke mal, dass dann die jeweiligen Behörden oder die Politik einschreiten, wenn es zu negativen Effekten käme. Insofern habe ich da keine Angst.“* Aber auch hier denken Verbraucher in Anwendungen. Es ist also durchaus möglich, dass Verbraucher sich Sorgen um die gesundheitlichen Folgen eines Anwendungsbereiches machen, generell aber der Ansicht sind, dass die Nanotechnologien keine besonderen Risiken mit sich bringen.

Schlussfolgerungen:

- Trotz der eindeutig positiven Grundhaltung und den überwiegend positiven Bewertungen für nahezu alle Anwendungsbereiche äußern die Verbraucherinnen und Verbraucher Ängste und Sorgen. Dass 87 Prozent negative gesundheitliche Folgen erwarten, macht deutlich, wie bekannt Risikoaspekte bereits sind.
- Umso erstaunlicher ist, dass die Gesamtbewertungen dennoch so positiv ausfielen.

Die Präsenz der Risikoerwartung könnte allerdings als Hinweis gesehen werden, dass eine positive Gesamtbilanz nicht als stabile Einschätzung interpretiert werden sollte. Angesicht der großen Verbreitung von gesundheitlichen Bedenken könnte die bisherige Einstellung schnell kippen.

II.10. Vergleich zu anderen Themenbereichen

Verbraucherinnen und Verbraucher erläutern ihre Einstellungen anhand von Beispielen und – wie dieses Kapitel zeigen wird – anhand von Vergleichen. Der Bereich der **Gentechnik** wurde dabei von knapp der Hälfte der Befragten als Vergleich genannt. Häufig findet sich dabei ein Zusammenhang mit Lebensmitteln: *„Gentechnik ist genauso aktuell wie Nanotechnologie. Man weiß auch sehr wenig über die gentechnologischen Veränderungen bei Lebensmitteln. Das kann man gut vergleichen mit der Nanotechnologie. Weil man nicht*

weiß, wie sich das dann auf andere Bereiche auswirkt.“ Manchmal sind die Beispiele so ähnlich, dass die Verbraucher selbst zweifeln, ob sie eine richtige Zuordnung treffen: „Ja, von den Lebensmittel, von den Pflanzen ... da bin ich mir nicht sicher, ob das Gentechnik ist oder Nanotechnologie.“

Auch **Asbest** ist als wichtiges Thema von insgesamt 27 der Befragten genannt worden. Hier werden die Risiken, die mit Asbest verbunden sind, oft als Vergleich für mögliche Risiken der Nanotechnologie herangezogen. „Das ist wie bei Asbestplatten. Wenn da etwas zerbrochen wird oder beschichtete Gegenstände kaputt gehen und sich dann Nanostaub freisetzt. Das könnte gefährlich sein.“ Viele Gesprächspartner benutzen den Asbestvergleich allerdings eher in dem Sinne, dass Spätfolgen von Technologien nicht immer absehbar sind: „Früher baute man ja auch mit Asbest. ... Damals war man sich auch nicht über die Risiken bewusst, erst Jahre später hat man dann erkannt, wie groß das Risiko ist.“ In diesen Beispielen wird dann eher auf den Typus von unterschätzten Risiken mit Langzeitfolgen hingewiesen.

Insgesamt 23 der Befragten zogen einen Vergleich zur Debatte um die **Atomkraft**. Hierbei werden zum einen Parallelen zum Bedarf der Regulierung gezogen. „Ich könnte mir vorstellen, dass man dafür ein Gremium schafft wie bei der Atomindustrie. Ein unabhängiges internationales Gremium. Und dass man da dann strenge Kriterien für die Risikoanalyse erstellt.“ Gleichzeitig werden aber auch Unsicherheiten und Ängste in diesem Kontext genannt: „Wie bei allem Neuen gibt es auch Ängste, aber wir sollten uns klar machen, dass man das gleiche vor 20 Jahren mit der Atomenergie hatte. Man kann damit Bomben bauen oder billig Energie herstellen.“

Auch die Debatte um die **Stammzellenfrage** und die damit verbundenen gesellschaftlichen Aspekte wird im Kontext der Nanotechnologie von 16 Interviewten genannt. Auch hier klingt Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung des Einsatzes der Nanotechnologie verbunden mit der Forderung eines international verantwortungsvollen Umgangs an: „In der Gentechnologie wird ja vielleicht auch damit gearbeitet. Das betrifft dann den ganzen ethischen Bereich wie Stammzellenforschung. Da ist ja auch nicht ganz geklärt wie man damit in den einzelnen Ländern umgeht.“

Von 12 Befragten wird der Zusammenhang von Nanotechnologien mit anderen **Umweltechniken** gesehen. Dies betrifft insbesondere Bereiche zur Energiegewinnung und zur Effizienzsteigerung. „Was ich damals gehört habe ist, dass Nanotechnologie in allen Bereichen eingesetzt werden könnte. Zum Beispiel bei der Unterstützung des Baus von Solarzellen.“

Die Entwicklung des **Telefons** und **Handys** wird von 12 Befragten vergleichend zur Nanotechnologie wahrgenommen. Durch den Einsatz der Nanotechnologie wird in diesem

Kontext von einigen Befragten mit einem ähnlich großen Einfluss und damit verbundene Veränderungen in der Gesellschaft gerechnet. „Wenn man ans Telefon denkt, das hat ja die Kommunikation verändert. Nanotechnologie hat ja ganz andere Einwirkungen auf die unterschiedlichsten Lebensbereiche.“

Werden Ängste und Risiken im Einsatz der Nanotechnologie gesehen, so fällt bei den Befragten auch der Vergleich zur **Feinstaubdebatte**. „Das ist vielleicht wie beim Feinstaub. Vielleicht kann man die Nanoemissionen auch so nennen. Ich weiß nicht, aber da haben die Behörden auch viel zu spät reagiert.“ Insgesamt elf der Befragten benannten diesen Bereich. Parallelen wurden auch zu der Entwicklungsgeschichte des **Fernsehers** gezogen, verbunden mit der Frage, welche Bedeutung der Entwicklung der Nanotechnologie insgesamt zukommt. „Es geht darum, ob man die Nanotechnologie als Hype betrachtet oder wie die Einführung des Telefons, der Glühbirne oder des Fernsehens.“

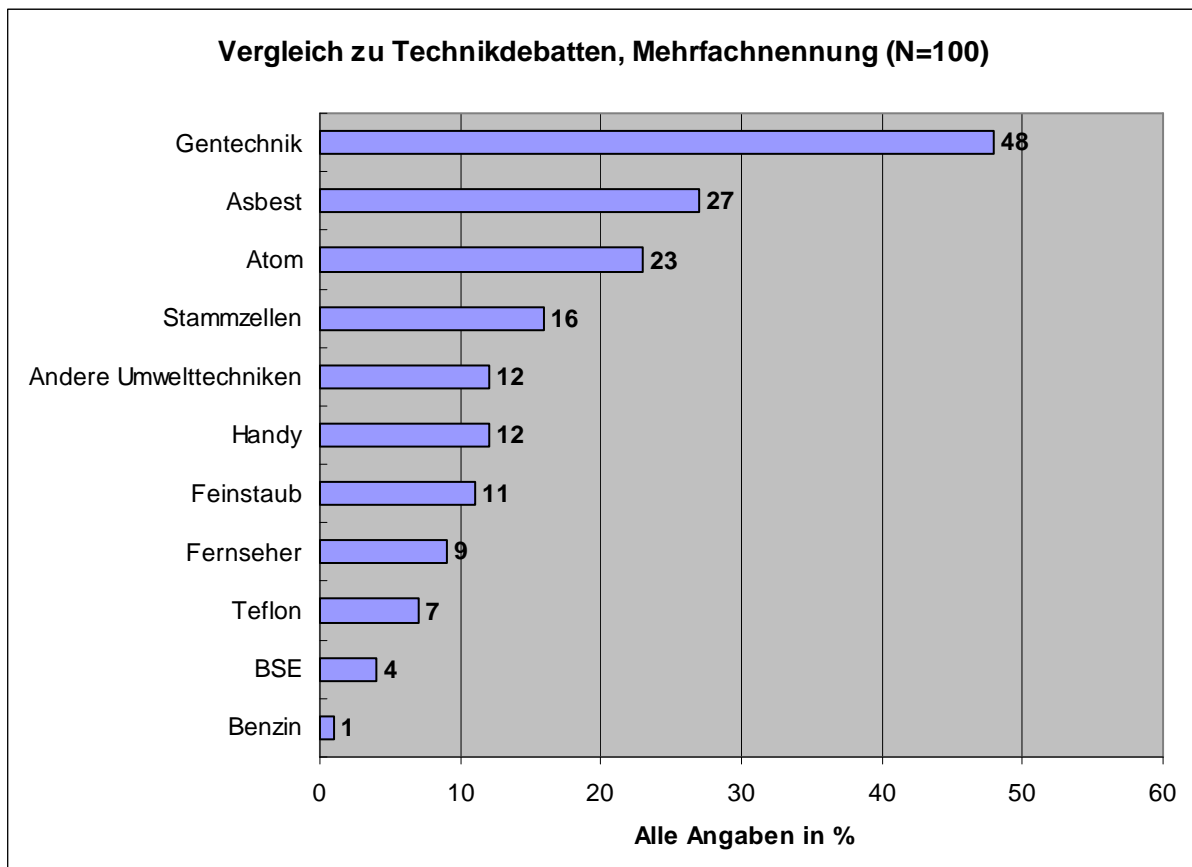


Abbildung 16: Vergleich zu anderen Technikdebatten

Eine weitere Entwicklung die Parallelen zur Nanotechnologie aufweist ist der Einsatz von **Teflon**. „Wenn man das mit Teflon vergleicht...dass man bei der Oberflächenstruktur einen Überzug macht aus diesen winzigen kleinen Nanoteilchen... und die sind dann besonders Dreck- oder Wasserabweisend, ähnlich wie Teflon.“ Ein kritischer Bezug wurde von vier

Befragten zu **BSE** hergestellt. Eine Person verwies im Kontext der Nanotechnologie auf die Entwicklung des **Benzins** hin.

Schlussfolgerungen:

- Die Gentechnologie und Nanotechnologien scheinen nach Ansicht der Verbraucherinnen und Verbraucher vor allem im Bereich der Lebensmittel eine große Ähnlichkeit zu haben. Fast die Hälfte der Befragten bringt diesen Vergleich im Interviewverlauf. Versuchen Expertinnen und Experten nun mit kommunikativen Anstrengungen eine Nähe zur „Gentechnik-Debatte“ zu verhindern, so kann hierzu nur angemerkt werden, dass dieses zu spät kommt. Der Gentechnik-Vergleich ist bereits in den Köpfen der Verbraucher manifestiert.
- An diesem Vergleich werden generelle Misstrauenserwartungen, technikkritische Einstellungen und vor allem negative Einstellungen zu technisch veränderten Lebensmitteln deutlich. Die Interviewergebnisse zeigen auch, dass die Vorsilbe – Gen oder Nano – weniger eine Rolle spielt, beide werden zum Teil sogar verwechselt.
- Der Vergleich wird angeführt, um mangelndes Vertrauen in bestimmte Akteure, fehlende Informationen, eine generelle Hilflosigkeit angesichts komplexer Technologien und Gedanken eines verantwortlichen Umgangs mit Mensch und Natur auszudrücken. Diese Aspekte müssten dringend berücksichtigt werden, wenn ein Kippen der bisher eher positiven öffentlichen Wahrnehmung verhindert werden soll.

II.11. Meinung zur Regulierung

Hinsichtlich der Frage nach dem Bedarf nach mehr Regulierung im Bereich der Nanotechnologien besteht unter den Befragten **keine eindeutige Tendenz**.

32 Interviewte halten die momentane **Regulierung für ausreichend**: *„Ich gehe davon aus, dass das, was in Europa auf den Markt kommt, getestet und relativ sicher ist. Ich gehe nicht davon aus, dass da etwas Gravierendes, etwas Krebserregendes passieren kann.“*

Insbesondere gelten Anwendungen im medizinischen Bereich als ausreichend geprüft: *„In der Medizin sind so viele Schritte zwischengeschaltet, das funktioniert in Deutschland ganz gut, bevor etwas am Patienten ausprobiert werden darf, so dass man da viel Vertrauen haben kann, dass das nicht dem Menschen schadet.“*

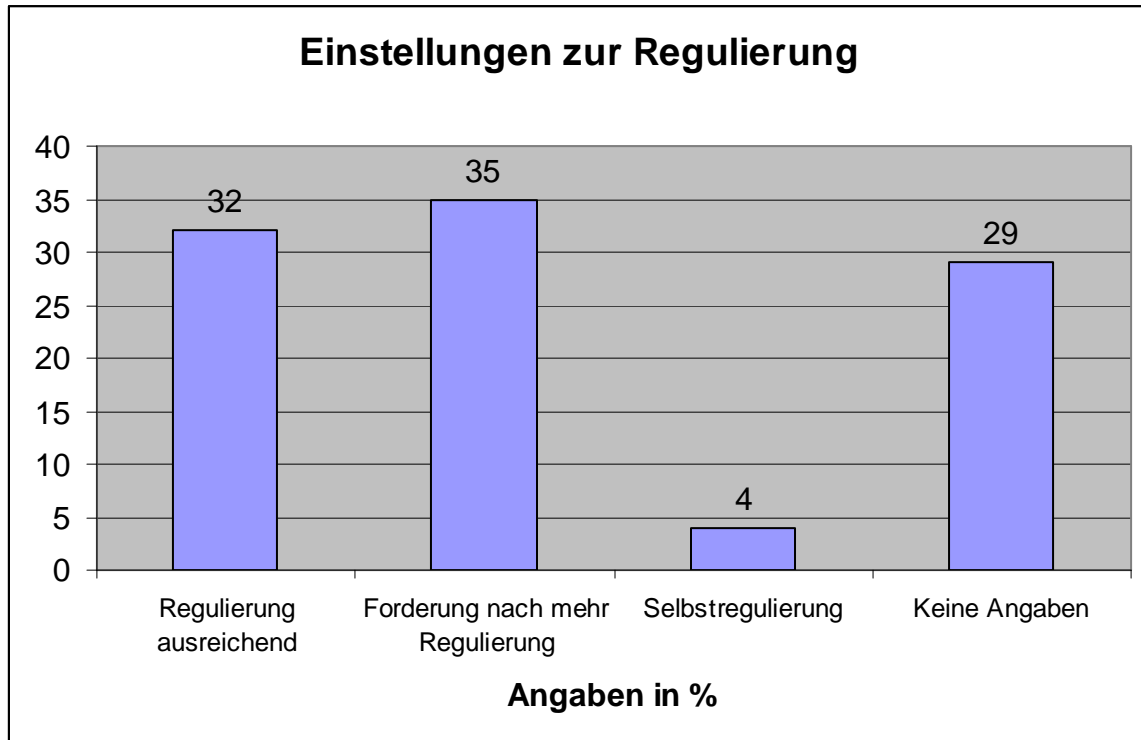


Abbildung 17: Die Meinung zur Regulierung

35 Befragte forderten **mehr Regulierung**. Meist hängt dies mit der Befürchtung zusammen, dass der bisherige allgemeine Kenntnisstand aufgrund des Forschungsstandes noch sehr gering ist. *„Ich glaube es gibt noch zu wenig Gesetze, da die Forschung schwer zu beurteilen ist. Man weiß nicht welche Gesetze man braucht. Man kann die Stoffe und deren Wirkung so schwer abschätzen.“* Geäußert wird auch der Wunsch nach unabhängigen Prüfungen der Produkte, um einen gewissen Standard gewährleisten zu können. *„Wenn ich ein Produkt kaufe, das den Namen inklusive Nanotechnologie trägt, müsste dieses diversen Standards entsprechen, die im Vorfeld von unabhängigen Instituten geprüft werden.“*

Ebenfalls ein Drittel der Personen gaben zu Regulierungsfragen keine Meinungsäußerung ab. Dies bedeutet nicht, dass sie zu dieser Frage grundsätzlich keine konkrete Meinung haben. Bei den 29 Befragten ist Regulierung als Thema während des Interviews einfach nicht angesprochen worden. Der Vorteil der offenen Fragetechnik ist hier, dass herausgefunden werden kann, wie wichtig das Thema Regulierung in der Meinung der Befragten überhaupt ist. Die vorliegenden Ergebnisse lassen eine gewisse Priorität von Themen wiedererkennen, bei der eben für ein Drittel Regulierungsfragen nicht zu den vordringlichen Dingen gehören, die mit Nanotechnologien verbunden werden.

Vier Personen äußerten explizit, dass sie eine **Selbstregulierung** für angemessen halten und die Industrie hierfür in der Verantwortung sehen.

Schlussfolgerungen:

- Die Ergebnisse der Studie haben bisher gezeigt, dass die Verbraucherinnen und Verbraucher keineswegs über einen niedrigen Kenntnisstand verfügen. Diese Abschnitt hat nun deutlich gemacht, dass sie auch nicht unbedingt ein Mehr an Gesetzen und Verordnungen wünschen. Die Verbraucher zeigen sich also weitgehend entspannt im Umgang mit Nanotechnologien. Ein Teil vertraut der bestehenden Gesetzgebung, über ein weiteres Drittel kann keine Aussagen gemacht werden, höchstens, dass Regulierungsfragen nicht an oberster Stelle ihrer eigenen Prioritätenliste stehen.
- Dies ist umso erstaunlicher, angesichts der Ergebnisse, dass sich die große Mehrheit durchaus möglicher Risiken bewusst ist.
- Diese Grundhaltung zeugt zum einen von einem hohen Grundvertrauen in die Aufsicht und Kontrollfunktion des Staates. Zum anderen zeugt sie auch von einem Grundvertrauen gegenüber den Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und Umwelt-beziehungsweise Verbraucherorganisationen, insgesamt für einen verantwortungsvollen Umgang mit Nanotechnologien zu sorgen.
- Wie bereits mehrfach betont, ist diese entspannte Haltung kein Freibrief für den bedingungslosen Einsatz von Nanotechnologien. Im Gegenteil: Verbraucherinnen und Verbraucher knüpfen konkrete Bedingungen an ihre Zustimmung. 1. ein verantwortungsvoller Umgang mit Mensch und Natur und 2. bessere Informationen insbesondere zu den bereits angeführten Risikothemen – insbesondere zu Gefahren für die Gesundheit und die Umwelt.

Im nachfolgenden Kapitel wird dem Vertrauen gegenüber den Akteuren nachgegangen und die Frage erörtert, wer welche Informationen in welcher Weise weiter geben soll.

III. Was Verbraucher über Nanotechnologien wissen wollen

Wie bereits in den Kapiteln zuvor ersichtlich, steht generell die Forderung der Befragten nach mehr beziehungsweise besserer Information im Raum. Viele der kritischen Äußerungen zu Einstellungen verweisen auf einen Mangel an Informationen aber zum Teil auch auf einen Mangel an Vertrauen gegenüber bestimmten Akteuren, ob die gelieferten Informationen glaubwürdig sind. Im folgenden Hauptkapitel wird der Frage nachgegangen, von wem Verbraucher informiert werden wollen und wie viel Vertrauen sie den verschiedenen Akteuren entgegen bringen. Anschließend wird analysiert, was Verbraucher genau wissen wollen, also welche Themen ihnen wichtig sind. Im letzten Teil werden verschiedene Informationsmedien diskutiert und bestimmte Vorlieben und Wünsche der Verbraucher zusammen getragen, auf welche Weise sie gerne informiert werden wollen.

III.1. Gewünschte Informationsquellen

Im Rahmen der Studie wurden die bevorzugten Informationsquellen der Verbraucher erfasst. Die Bewertung des Vertrauens, das diesen entgegen gebracht wird, zeigt deutlich auf, wie die potentiellen Informationsquellen von den Verbrauchern wahrgenommen werden.

Von mehr als der Hälfte der Befragten (53) wurde der Wunsch geäußert, von Seiten der **Wissenschaft** Informationen zu erhalten. Von den Befragten wird der Wissenschaft als Informationsquelle ein sehr hohes Vertrauen entgegen gebracht. 25 äußern sich in etwa wie folgt: *„Was gefährlich ist und was nicht, sollten unabhängige Wissenschaftler entscheiden und darüber informieren. Die genießen mehr mein Vertrauen.“* Hierbei wurde allerdings nicht mehr Fachwissen und ein höherer Komplexitätsgrad der Information gewünscht, sondern eine verständliche Vermittlung des aktuellen Wissensstandes. *„Die Universitäten sollten nicht nur in Fachzeitschriften veröffentlichen, sondern auch über das Fernsehen an die Öffentlichkeit gehen.“* Dies ist eine Forderung die exemplarisch für den Großteil der Befragten gesehen werden kann. Das Vertrauen gegenüber der Wissenschaft wird von 12 der Befragten im mittleren Bereich angesiedelt, wenn zum Beispiel unklar ist, von welcher Seite die Studie finanziert wird. *„Der Wissenschaft traue ich eher mehr, wobei sich da immer die Frage stellt, von wem sie finanziell unterstützt werden.“* Ansonsten zeigt sich eine generell sehr positive Einstellung gegenüber der Wissenschaft: *„Die Wissenschaft soll ja für den Menschen da sein, um was Positives zu entwickeln. Da würde ich schon eher glauben, weil man das nicht so mit dem wirtschaftlichen verbindet, sondern eher mit dem Allgemeinwohl.“* Acht Befragte äußern sich kritisch und sprechen dabei erneut die

Notwendigkeit von unabhängiger Finanzierung an: „...wobei ich mir vorstellen kann, dass negative Ergebnisse da in einem Forschungszweig auch vertuscht werden, der da sonst eventuell nicht weiter gefördert wird oder so.“

Auf Platz zwei der gewünschten Informationsquellen liegt die **Industrie mit 51 Nennungen**. Verbraucher wünschen sich ausdrücklich mehr Informationen von dieser Seite. Jedoch zeigt sich bei der Bewertung des Vertrauens eine wesentlich ambivalentere Haltung. Ein Teil der Befragten (21 Prozent) attestiert der Industrie geringes Vertrauen, ein unwesentlich kleinerer Teil spricht ihr ein hohes Vertrauen aus (18 Prozent). Dies erklärt sich durch zwei gegensätzliche Bewertungsfaktoren. Die Gewinnorientierung wird generell als Faktor wahrgenommen, der Rücksicht auf Verbraucher eher in den Hintergrund treten lässt, so benennt es ein Befragter prägnant: „Bei der Industrie gehe ich davon aus, dass die eh nur verkaufen wollen.“ Dabei ist jedoch auch eine Meinungsströmung zu erkennen, die die Industrie als vertrauenswürdig einstuft. Dies lässt sich aus der Notwendigkeit eines einwandfreien Leumunds erklären: „Also die Unternehmen müssen ja auch auf ihren Ruf achten und wenn da was käme, dann könnten die dicht machen. Den vertraue ich schon, dass die nichts Falsches machen.“

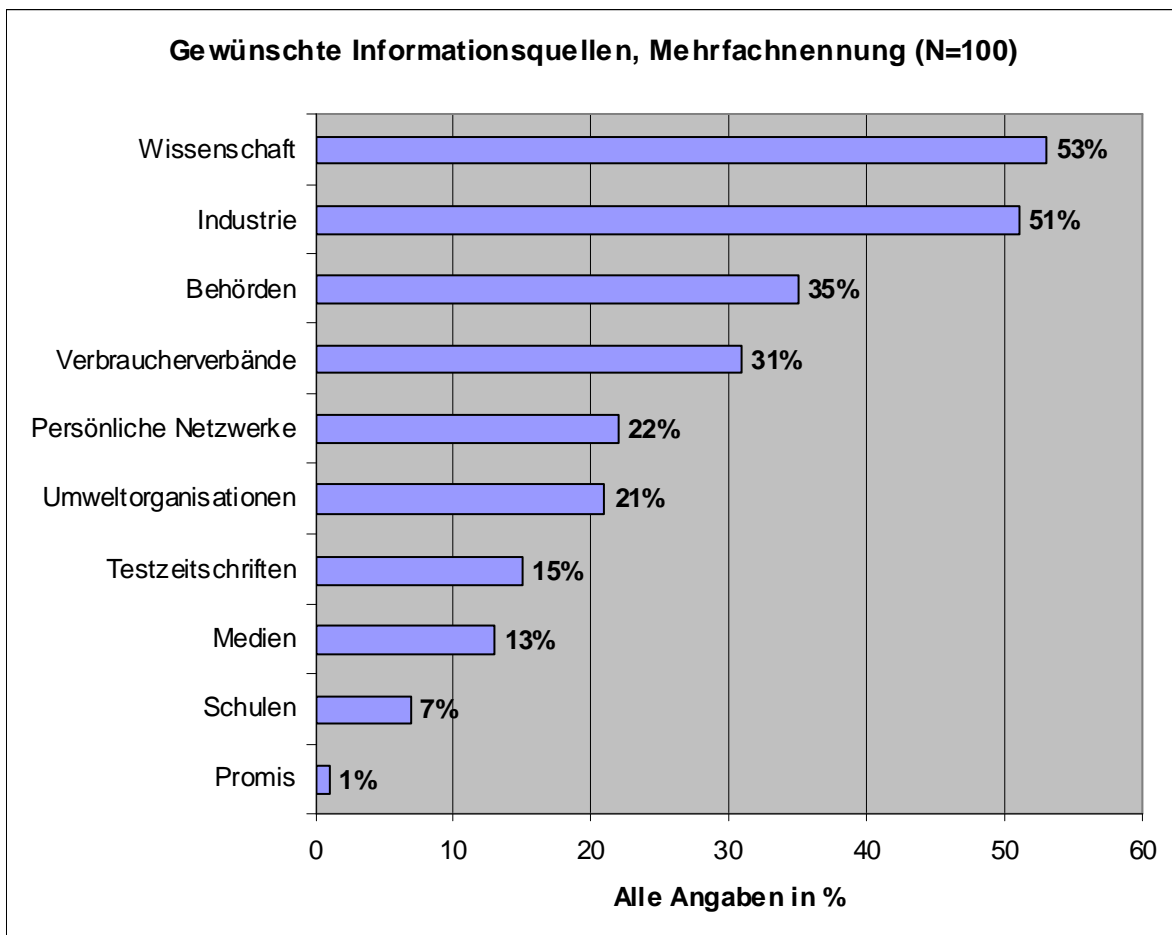


Abbildung 18: Die gewünschten Informationsquellen

Von **Behörden** erwarten 35 Prozent der Befragten Informationen zum Einsatz der Nanotechnologien. *„Von den Behörden erwarte ich eine ehrliche Information, die den Verbraucher auf eventuelle Risiken hinweist.“* Behörden gegenüber besteht generell ein deutlicher Vertrauensvorschuss. 18 Interviewte machten Bemerkungen wie: *„Falls gesundheitliche Dinge vorhanden sind, schauen die Behörden schon, dass bestimmte Regeln eingehalten werden und dass die Bürger geschützt sind.“* Zweifel werden hingegen vorgebracht wenn eine Machtlosigkeit gegenüber der Wirtschaft angenommen wird: *„Die Politiker denken eher für sich oder für die Wirtschaft, wo springt am meisten für die Wirtschaft raus.“* Als anderes Problem der Behörden werden zu lange Reaktionszeiten oder zu große Bürokratie gesehen, die in den Augen mancher Befragter ein Hindernis für einen effektiven Schutz durch die Behörden darstellen: *„Staatliche Behörden informieren dann, wenn das Problem schon lange besteht, die sind zu langsam. Mein Vertrauen ist da begrenzt, die haben oft finanzielle oder politische Interessen wie bei der Atomenergie. Das sieht man auch bei der Genfood Debatte. Solche Gesetzgebungsverfahren sind immer auch politisch, da werden Zugeständnisse an Lobbyisten gemacht.“* Insgesamt äußern aber nur 8 der Befragten solche Kritik.

Die **Verbraucherorganisationen** folgen mit 31 Nennungen: *„Verbraucherverbände sollten rechtzeitig, gut und allgemeinverständlich informieren und unabhängige Tests machen.“* Auch wenn nur ein Drittel der Befragten Verbraucherorganisationen als gewünschte Informationsquelle von sich aus nennen, so zeigt die unten stehende Grafik zum Vertrauen, dass sie nach der Gruppe der Wissenschaftler das größte Vertrauen genießen.

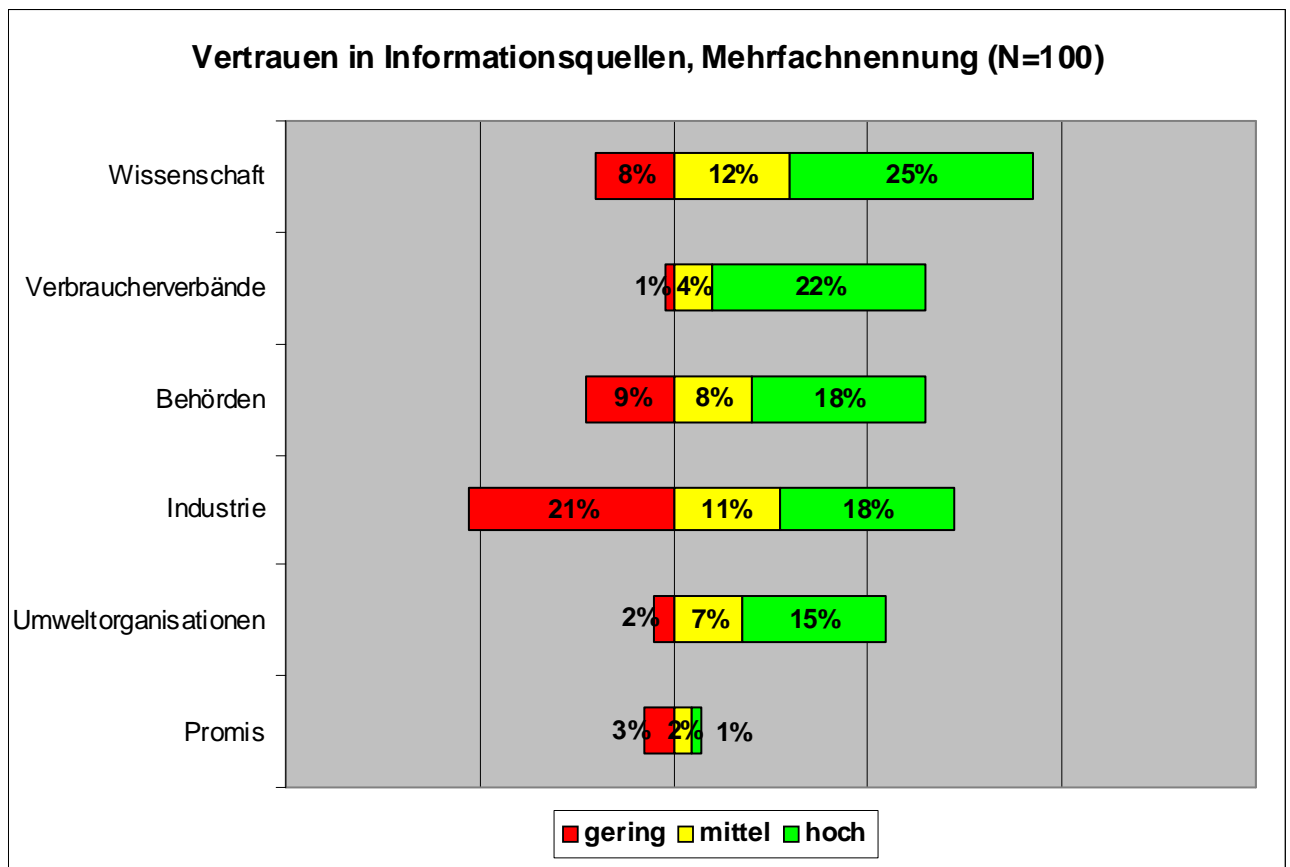


Abbildung 19: Das Vertrauen in die verschiedenen Institutionen

Interessant ist, dass die Verbraucherverbände mit 22 Prozent, die angeben, viel Vertrauen zu haben, zwar nur den zweitbesten positiven Wert haben, dass es aber kaum kritische Stimmen zu ihnen gibt. Hier einige typische Zitate: „Bei Verbraucherverbänden kann man schon vertrauen. Bei Stiftung Warentest denke ich schon, dass das stimmt was die sagen. Die haben weniger Interesse, ein bestimmtes Produkt zu verkaufen und sind deswegen ziemlich seriös oder parteilos, so dass man schon sagen kann, dass die Information die man von ihnen bekommt auch stimmt.“ Eine andere Stimme kommentiert: „Die Informationen die die rausgeben, die sind schon ok, die sind schon glaubwürdig. Sonst hätten die nicht immer so einen Ärger mit der Industrie und wenn man einkaufen geht, wie oft wird da präsentiert, dass die "gut" haben oder "sehr gut", das bringt den Produkten was und dem Käufer.“ Die Verbraucherverbände werden dabei als Stellvertreter der Verbraucher gesehen, die den Einzelnen zu mehr Durchsetzungskraft verhelfen: „Ich nehme das schon sehr wichtig, was die sagen. Als Einzelner ist man ja oft im Hintertreffen und wenn die das sammeln, dass man kein Einzelfall ist, dann hat das schon mehr Gewicht.“

Die Tatsache, dass den Verbraucherverbänden zwar in hohem Maße vertraut wird, sie aber dennoch nicht an erster Stelle der gewünschten Informationsquellen stehen, erklärt ein

Befragter wie folgt: *„Ich traue Verbraucherverbänden schon, aber in Nano sind die noch nicht so weit. Ich habe schon verschiedenen Beschichtungen für Pfannen gesehen, aber ich glaube, dass die Verbraucherverbände das gar nicht testen können, dass die noch gar nicht so weit sind technisch.“* Ungeachtet der jetzigen Einschätzung setzen viele Verbraucher auf ihre Verbände, wie das folgende Zitat zeigt: *„Die Verbraucherverbände sollten in jedem Fall informieren, denen vertraut man unbedingt. Die sind ja genau dafür da. Wenn zum Beispiel ein Unternehmen der Lebensmittelindustrie sagen würde, das ist ganz toll mit der Nanotechnologie und die Verbraucherverbände sagen das Gegenteil, dann ist man im Zwiespalt. Ich würde mich dann mehr bei den Verbraucherverbänden informieren wollen.“* Eine detaillierte Analyse der Einschätzung der Verbraucherverbände wird im nächsten Kapitel zur spezifischen Rolle der Verbraucherverbände fortgesetzt.

Für 22 Prozent der Befragten ist das **persönliche Netzwerk** eine wichtige Informationsquelle, der ein besonders hohes Vertrauen entgegen gebracht wird. *„Den Leuten die ich gut kenne, und die sich gut auskennen, denen würde ich mehr vertrauen.“* Viele beziehen aus Gesprächen im Freundeskreis oder am Stammtisch direkte Informationen über persönliche Erfahrungen, die als Verbraucher gemacht wurden oder von Freunden, die beruflich mit Nanotechnologien zu tun haben. Diesen Informationen „aus erster Hand“ wird dann viel Vertrauen entgegen gebracht.

Umweltschutzorganisationen werden von 21 der Befragten als Informationsquelle gewünscht. Man geht davon aus, dass diese insbesondere kritische Aspekte beleuchten und Verbraucher waren. *„Umweltorganisationen sollten etwas machen zu Schadstoffen und im Vergleich zu herkömmlichen Technologien.“* Dass sie damit in der Bewertung des Vertrauens in verschiedene Informationsquellen im Vergleich zu den anderen Institutionen relativ schlecht abschneiden, erklärt sich durch Kampagnen, die in der Vergangenheit aufgrund überzogener Aktionen als zu reißerisch darstellten, so formuliert einer der Befragten: *„Die Umweltorganisationen werden ihre Interessen vertreten. Die werden wahrscheinlich übertreiben was die Schäden für die Umwelt darstellen.“*

Ein Befragter sah **Prominente** als gewünschte Informationsquelle.

Diese Staffelung deckt sich in etwa mit den Erkenntnissen aus der repräsentativen Studie des BfR mit 1000 telefongestützten Interviews, was für die Repräsentativität dieser kleineren Stichprobe spricht.

Schlussfolgerungen:

- Die Wissenschaft genießt, gefolgt von Verbraucherverbänden, Behörden und Industrie das größte Vertrauen. Erst dann folgen die Umweltorganisationen.

Prominente werden zwar von einigen Befragten als die idealen Informationsvermittler beschrieben, in diesem Sample fallen sie aber glatt durch.

- Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Verbraucher generell ein hohes Vertrauen in die Akteure haben und jedem Akteur seine spezifische Rolle – manchmal mit einem Augenzwinkern - zugestehen.
- Die Ergebnisse zeigen auch, dass wir es bei der Debatte um die Nanotechnologien noch nicht mit einer zugespitzten Auseinandersetzung der Akteure zu tun haben, die eine größere Polarisierung hätte erwarten lassen. Selbst die Industrie wird eher ausgewogen bewertet und keinesfalls als „Bösewicht“ in eine Ecke verbannt.
- Für die Ausgangsfrage „Wer sollte Informationen an die Verbraucher geben? Beziehungsweise Wer würde sich dazu aufgrund des hohen Vertrauens besonders eignen?“ gibt es eine einfache Antwort: Gegenwärtig eignen sich hierfür noch alle Akteure (abgesehen von den Prominenten) – wenn auch mit leichten Abstufungen.

Im nächsten Kapitel wird die Rolle der Verbraucherverbände noch einmal vertieft.

III.2. Die Rolle der Verbraucherverbände

Die Anzahl der Befragten, die direkten Kontakt mit dem Verbraucherverband hatten, liegt relativ niedrig. Insgesamt 13 Prozent der Befragten gaben an, Testmagazine zu lesen. Dabei handelte es sich meist um die Zeitschrift von Stiftung Warentest. *„Von Stiftung Warentest haben wir bei uns in der Bücherei Hefte. Wenn ich irgendetwas brauche, dann schaue ich da eigentlich schon rein.“* Andere erwähnen die Zeitschrift Ökotest. Auf der Homepage der Verbraucherorganisationen informieren sich elf Befragte. *„Ich habe da nachgeschaut wegen Garantieansprüchen. Sonst hätte ich nicht gewusst, was ich da machen muss. Nicht jeder kennt sich damit aus. Bei der Verbraucherzentrale sitzen ja Fachleute und die können mich informieren. In meinem Fall haben sie mich super beraten.“* Dieses Zitat zeigt, dass das Medium Internet eine wichtige Informationsquelle ist, die Verbraucherinnen und Verbraucher je nach spezifischem Bedarf auch in Anspruch nehmen. Der persönliche Kontakt via Telefon liegt mit sechs Personen recht niedrig. Nur zwei Personen hatten persönlichen direkten Kontakt.

Die Häufigkeit des Kontaktes der Befragten zu den Verbraucherverbänden ist allerdings nur ein Teil der Beziehungsstruktur und der damit verbunden der Rolle der Verbraucherverbände

für Verbraucherinnen und Verbraucher. Von der relativ geringen Kontakthäufigkeit auf eine geringe Relevanz der Verbraucherverbände zu schließen wäre deutlich zu kurz gegriffen.

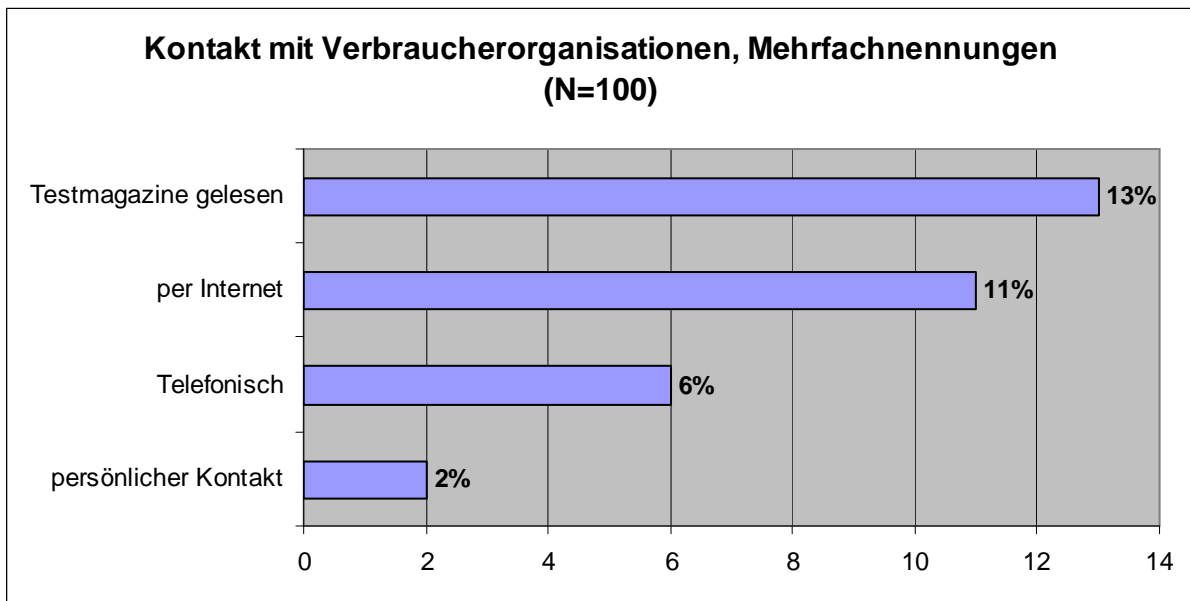


Abbildung 20: Bisheriger Kontakt der Interviewten mit Verbraucherorganisationen

In der Regel gehen Verbraucher hierarchisch vor, das heißt sie lesen erst ein Testmagazin oder informieren sich im Internet, wenn sie Auskünfte zu einem bestimmten Produkt oder Thema suchen. Nur bei Nachfragen oder aktuellen Krisenthemen wird der telefonische Kontakt gesucht.

In der vorliegenden Untersuchung konnten die Verbraucherinnen und Verbraucher kaum Bewertungen zur Arbeit der Verbraucherorganisationen vorbringen. Geäußert wurden vor allem generelle Einstellungen. Um den Bewertungen vertieft nachzugehen, wurde innerhalb der Studie eine Referenzgruppe gebildet, in der gezielt die Verbraucher auf Ihre Bewertungen hinsichtlich der Verbraucherverbände angesprochen wurden. Hierzu wurde in 20 Interviews zum Ende des offenen Interviewteils das Thema Verbraucherorganisationen angehängt und ein Gespräch zu diesen Einstellungen begonnen. Die unten stehende Grafik macht zwei Dinge deutlich: 79 Befragte äußern sich von sich aus gar nicht zur Qualität der Information, weil sie noch gar keinen direkten Kontakt hatten und die Verbraucherorganisation eher generell als wichtigen gesellschaftlichen Akteur einstufen. Diejenigen, die aktiv darauf angesprochen wurden, ordneten überwiegend einen positiven Wert zu. 16 von 20 der gezielt befragten Interviewpartner bewerteten die Qualität der Informationen von Verbraucherverbänden als hoch. „Ich gehe davon aus, dass die Qualität der Information gut oder sehr gut ist. Da arbeiten Experten, die sich um solche Dinge kümmern.“ „Also eigentlich ist die Qualität bei denen sehr hoch, immer ordentlich

recherchiert und ausgeführt. Da bin ich immer gut gefahren.“ „Hinter jedem "gut" steht ein langer Bericht, den kann man dann nachlesen.“ Nur 4 Befragte bewerten die Qualität der Information als mittelmäßig: „Es gibt da schon die Großen wie Stiftung Warentest, die sind schon gut. Aber es gibt auch viele kleine Stellen, die vielleicht nicht so Bescheid wissen. Also insgesamt würde ich sagen, dass die Qualität so mittel ist.“ Und nur ein Befragter sprach von einer geringen Qualität: „Am Telefon waren die recht hektisch und viele Informationen habe ich auch nicht bekommen.“

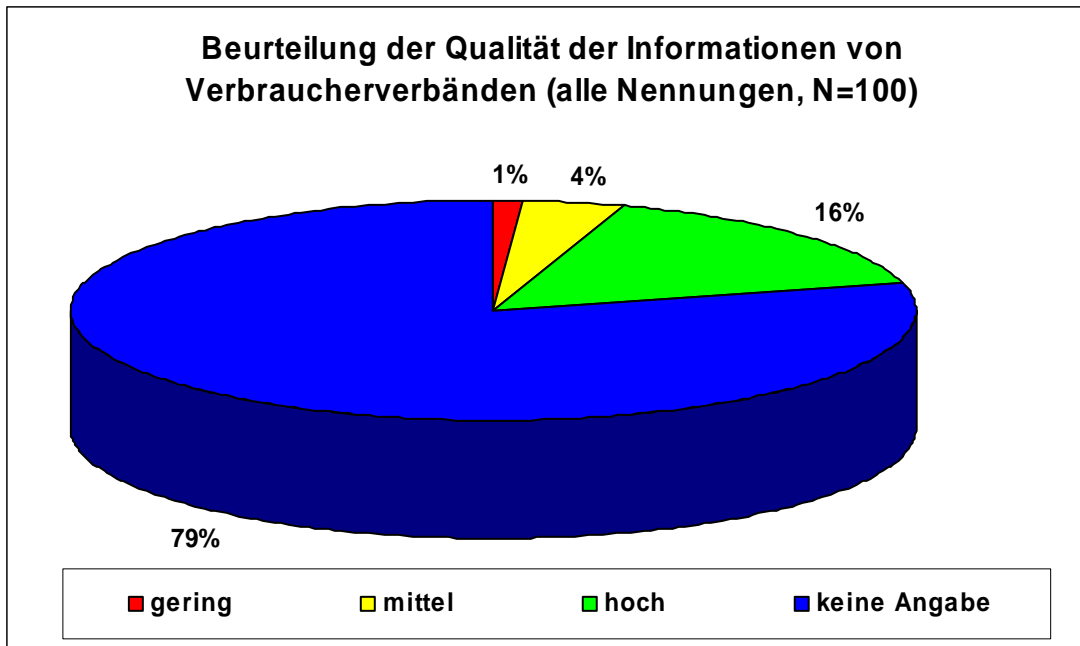


Abbildung 21: Beurteilung der Qualität der Informationen von Verbraucherverbänden

Schlussfolgerungen:

- Ohne eine gestützte Nachfrage zur Qualität der Information der Verbraucherverbände, läge hierzu aus dem normalen Sample nur eine einzige Äußerung vor. Um die kleinstmögliche, aussagefähige Gruppe für die Auswertung qualitativer Interviews zu erhalten, wurde bei 20 Interviews im Schlussteil der Erhebungsphase aktiv zur Qualität nachgefragt. Auch hierbei wurde auf eine ausgewogene Gruppe geachtet.
- Diese zusätzliche Untersuchung zeigt, dass es noch viel verdecktes Wissen zu analysieren gibt. Sie zeigt aber auch – und dieses in sehr eindeutiger Weise – dass die Verbraucherorganisationen viel an ihrer Öffentlichkeitsarbeit tun müssten, wenn sie im Thema Nanotechnologien als starker Akteur wahrgenommen werden wollen.

- Den Verbrauchern ist derzeit noch gar nicht bewusst, dass sie hier eine Informationsquelle nutzen könnten, denen sie viel Vertrauen entgegen bringen.

Der nachfolgende Abschnitt nimmt nun die Frage ins Visier, was Verbraucher genau wissen wollen.

III.3. Wichtige Themen

Verbraucherinnen und Verbraucher machten während des Interviews deutlich, welche Themenbereiche für sie im Zusammenhang mit Nanotechnologien besonders wichtig sind. Auch hier sind die offenen, qualitativen Interviews eine hilfreiche Methode, denn die Interviewpartner wählen von sich aus die Themen. Prioritäten und Häufigkeiten geben dann Auskunft über den Stellenwert eines Themas

Wichtigstes und am häufigsten genanntes Thema im Bereich Nanotechnologien war die **Information** selbst. 70 der 100 Befragten sprechen explizit an, dass sie sich mehr Informationen wünschen. Das Thema hat insofern eine besonders hohe Priorität, da in fast allen dieser Interviews der Aspekt Information mehrfach vorkommt. Dass heißt die Interviewten erzählen in Schlaufen und kommen bei verschiedenen Anwendungsbereichen immer wieder auf den Aspekt zurück, dass sie hierzu gerne mehr wissen würden. Verschiedene Typen von Informationen werden genannt. Zunächst einmal wünschen sich Verbraucher leicht verständliche **Basisinformationen**, die in gut strukturierter, alltagssprachlicher Form verfügbar sein sollten: „*Der Normalbürger kann noch nicht viel damit anfangen. Da braucht es mehr Information*“, oder eine andere Stimme empfiehlt: „*Das Grundlagenwissen müsste man besser aufbereiten. Auch für die Leute die keine große Bildung haben, damit sie das verstehen können. Dann hat die Technologie eine Chance, dass sie angewendet wird.*“

Die Befragten wünschen sich – korrespondierend zu ihren überwiegend positiven Einstellungen - dass die Nanotechnologie insgesamt bekannter gemacht werden sollte: „*Ich würde mir wünschen, dass die Nanotechnologie weit verbreitet und vor allem auch einer breiten Bevölkerungsschicht bekannt gemacht und vertraut gemacht wird. Was da eigentlich möglich ist und was unsere Wissenschaftler hier alles leisten, um der Menschheit Vorteile und eine angenehme Lebensweise zu ermöglichen.*“ Diese Aufgabe geht an alle gesellschaftlichen Akteure gleichermaßen.

Klare Anforderungen stellen die Verbraucher auch an direkte **Informationen zum Produkt**. Hier werden sehr viele Vorschläge gemacht, welchen Zugang sich Verbraucher wünschen

(siehe Kapitel III.6). Generell meinten die Befragte: „Die müssten viel mehr tun. Zum Einzelkunden ist der Link noch nicht da“ – und meinten mit „Die“ vor allem die Industrie aber auch die Verbraucherverbände.

Die Mehrheit der Bemerkungen zum Informationsbedarf bezieht sich auf konkrete **Anwendungsbereiche**. Insbesondere wenn es um Bereiche geht, bei denen die Befragten sich Gedanken um den Einfluss auf die eigene Gesundheit machen, werden mehr und ausführlichere Informationen gefordert. „Ich fühle mich nicht gut informiert. Speziell wenn es um Kosmetik geht, bei der Creme die ich mir da ins Gesicht schmiere. Da hätte ich schon gerne mehr Informationen, weil es ja schon eine neue Technologie ist.“ Die körpernahen Anwendungen wie Lebensmittel, Kosmetik und Textilien stehen hier an erster Stelle. Es sind aber auch genauso Informationen zur Funktion von Reinigungsmitteln oder Beschichtungen gefragt. Diese Aspekte werden in Kapitel III.4 vertieft. In den folgenden Seiten geht es zunächst um einen Überblick, welche Themen – neben dem Bedürfnis nach Information noch für die Verbraucher wichtig sind.

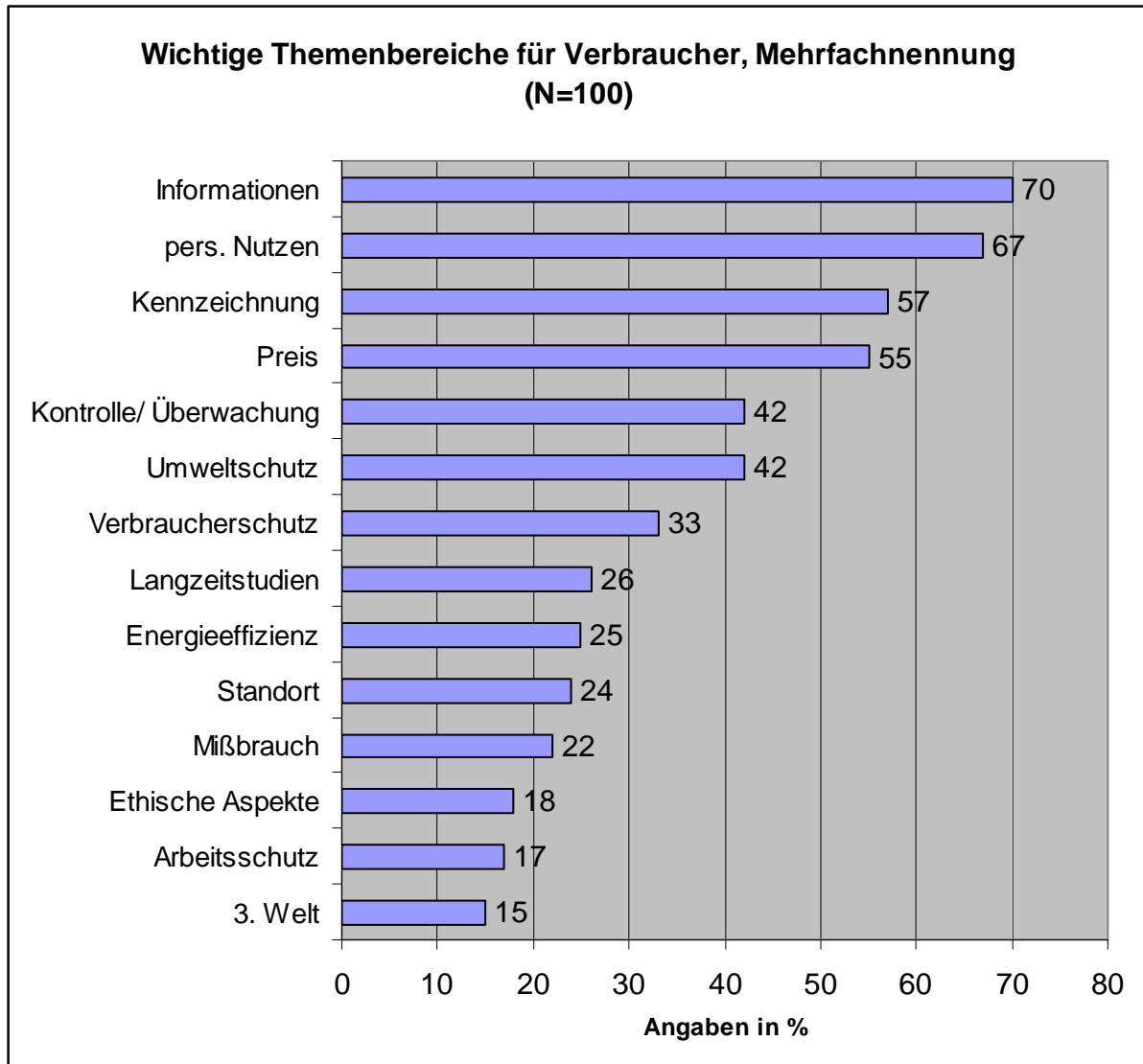


Abbildung 22: Wichtige Themen

Insgesamt 67 Befragte nennen den **persönlichen Nutzen**, der für sie durch den Einsatz von Nanotechnologien entsteht, als wichtigen Themenbereich. Zu alle genannten Anwendungsbereichen liegen teils recht persönliche Beschreibungen des Nutzens vor. So meinte eine Befragte: *„Ich sehe vor allem für die Mütter Arbeitsentlastung bei Textilien, damit die Kinder nicht dreckig werden. Es ist eine Verbesserung wenn es wasserabweisend ist oder schmutzabweisend wenn es bei der Wanderung plötzlich regnet.“* *„Es gibt auch Socken die geruchsneutral sind. Ist da nicht Silber drin in den geruchs- und schweißhemmenden Socken? Die funktionieren gut. Wenn der (Sohn) den ganzen Tag die Turnschuhe anhat, dann muffelt es halt. Da habe ich ihm die Socken gekauft, das funktioniert. Davon bin ich überzeugt.“* Es sind viele kleine Alltagsgeschichten, die zeigen, dass die Verbraucherinnen und Verbraucher zu einem großen Teil schon vertraut sind mit Nano-Produkten und diese in

ihrem Alltag schätzen gelernt haben. Manche verallgemeinern den persönlichen Nutzen und geben Hinweise zu wichtigen Themen, die sich für die Kommunikation gut eignen. *„In erster Linie interessiert man sich für Sachen, die einen selbst betreffen ... Wenn ein Durchbruch in der Medizin da ist, dann ist das natürlich für jeden Verbraucher interessant.“* Andere Stimmen sehen Nanotechnologien eher als Modeerscheinung – und kommentieren mit leichtem Augenzwinkern: *„Ob man´s braucht sei mal dahin gestellt, aber es gibt ja so Freaks, die brauchen immer das Neueste.“*

Hervorzuheben ist, dass die **Kennzeichnung** als spezifische Form der Information eine besondere Stellung einnimmt. Viele der Verbraucher, die sich generell zu Informationen geäußert haben, sprechen das Thema Kennzeichnung noch einmal gesondert an. 57 Prozent geben Kommentare zum Thema Labelling ab, was nicht heißt, dass sich alle dafür aussprechen – dies tun nur 38 Prozent (vgl. Kapitel III.6). Einige weisen zunächst darauf hin, dass der Nutzen einer Kennzeichnung im Zusammenhang mit dem vorhandenen Wissen der Verbraucher über Nanotechnologie betrachtet werden muss. *„Deklaration ist nützlich, wenn Leute wissen was Nanotechnologie ist.“* Andere sehen die Information auf der Packung als Ausgangspunkt ihrer Recherchen. *„Mehr Information wäre echt wünschenswert. Meistens hört man noch so davon. Man müsste genau die Inhalte auf der Packungsrückseite lesen und sich dann schlau machen.“* *„Es wäre gut, wenn es bezeichnet würde. Wenn man ein Signal hätte, so dass man erkennt, dass es Nanotechnologie ist.“* Die meisten Verbraucher sehen eine Kennzeichnung eher unaufgeregt: *„Deklarationspflichten finde ich sehr wichtig. Der Konsument sollte aufgeklärt werden, was in dem Produkt ist. Todeszeichen fände ich unnötig.“* Interessanterweise wird eine Kennzeichnung stark von Verbrauchern empfohlen, die eine positive Einstellung haben: *„Ein Logo oder ein Zeichen wäre sehr angenehm, so wie bei den Recyclingaktionen, das wäre natürlich toll, wenn es das für Nano gäbe.“* Andere Verbraucher mit kritischer Einstellung ziehen auch den Wert der Kennzeichnung in Zweifel: *„Ein Großteil der Bürger liest nicht einmal, was draufsteht auf den Packungen.“* Ein Zitat brachte die vielschichtigen Einstellungen zur Kennzeichnung auf den Punkt, denn vielen ging es nicht um den gesetzlichen Zwang zur Kennzeichnung aufgrund einer Gefahreneinschätzung, sondern vielmehr um die Möglichkeit sich zu informieren: *„Die Frage ist: will man informiert sein oder nicht? Das interessiert eigentlich kein Schwein, aber jeder will informiert sein. Kein Mensch liest sich die Inhaltsangaben jedes Lebensmittels durch, aber er will, dass alles deklariert ist. Er möchte die Möglichkeit haben sich zu informieren, auch wenn er es nachher nicht macht.“*

Für insgesamt 55 Personen spielt der **Preis** des Produktes eine wichtige Rolle.

Verbraucherinnen und Verbraucher machen hierbei ganz konkret eine Kosten-Nutzen-Abwägung: *„Wenn ich mir vorstelle, ich brauche ein halbes Jahr keine Fenster putzen, dann*

spare ich ja Reinigungsmittel ein, was ich sonst ausgegeben hätte. Ich wäre bereit, fünf bis zehn Prozent mehr auszugeben. Da würde meine Schmerzgrenze liegen.“ Andere Verbraucher haben die Einschätzung, dass Nanoprodukte per se teurer sind und kommentieren dieses kritisch: *„Die Preise, ich finde sie schon eher zu hoch, obwohl ich es auch gezahlt habe, weil ich neugierig war, wie es wirkt. Leute mit einem mittleren bis niedrigen Einkommen die können sich das nicht leisten, die sind viel zu teuer.“*

Kontrolle und Überwachung so wie der Bereich **Umweltschutz** sind mit 42 Nennungen knapp von der Hälfte als wichtige Themenbereiche benannt worden. Die **Überwachung** der korrekten Einhaltung entsprechender Regulierungen durch unabhängige Behörden ist den Befragten in diesem Kontext sehr wichtig: *„Es sollten mehr Prüfungen in dieser Richtung stattfinden. Es gibt ja mittlerweile auch Kommissionen,, die sich damit beschäftigen und auch Labors die immer mehr neue Kontrollen fordern. Aber es ist noch nicht geregelt, was vom staatlichen her passiert.“*

Der Bereich **Umweltschutz** ist für Verbraucherinnen und Verbraucher ebenfalls ein wichtiges Thema. Zum einen sehen die Befragten für den Umweltschutz einen positiven Effekt: *„Ein Bereich wo die Nanotechnologie auch greifen kann ist der Bereich Umwelt. Dass eventuell saubere Lösungen für unsere Umwelt geliefert werde, dass in der Industrie bestimmte Motorenabläufe entwickelt werden, die weniger Schadstoffe verursachen.“* Neben den positiven Effekten werden aber auch Risiken für die Umwelt gesehen. *„Ich weiß nicht, ob das nicht umweltschädlich wäre, wenn diese Partikel in der Luft oder im Wasser sind. Ich habe gehört, die schweben zum Beispiel ganz lange in der Luft und man könnte sie dann einatmen.“* Bei diesem Typus von Zitaten wird dann in der Regel die Forderung nach mehr Information nachgezogen.

Der **Verbraucherschutz** wird von 33 Befragten als relevantes Thema gesehen. Die Befragten legen hierbei viel Wert auf einen transparenten Umgang mit potentiellen Risiken. *„Es geht darum, dass die Verbraucher in ausreichendem Maße auf solche Gefahren hingewiesen werden.“* Absicherung erhoffen sich die Befragten durch eine entsprechende Gesetzeslage. Auch hier sind die Antworten teilweise erstaunlich differenziert: *„Ich glaube es gibt noch zu wenig Gesetze ... da die Forschung schwer zu beurteilen ist ... man weiß noch nicht welche Gesetze man braucht.“*

Langzeitstudien sind mit Hinblick auf die langfristigen Folgen der Nanotechnologie als wichtiger Themenbereich von 26 Personen genannt worden. Dabei spielt vor allem der Einsatz von Nanotechnologien in körpernahen Bereichen wie in der Medizin, in der Kosmetik oder in Lebensmitteln eine zentrale Rolle. *„Es sind ja noch keine Langzeitstudien da, was*

passiert, wenn wir das über Jahre essen. Wir sind die Studie, wenn wir das essen. Das wird dann vielleicht in 20 Jahren ausgewertet, wie das wirkt.“

Energie- und Ressourceneffizienz spielt bei einem Viertel der Befragten als Themenbereich eine wichtige Rolle. In vielen Zitaten gibt es hier deutliche Überschneidungen zum Umweltthema: *„Ich denke dass diese Technologien ein ganz wichtiger Faktor für die ungelösten Probleme unseres Planeten sind. Vor allem im Bereich Energie. Dass man mit Hilfe der Nanotechnologie neue Technologien entwickeln kann zum Beispiel der Solarenergie. Dass man die natürlichen Energien unseres Planeten besser nutzen kann.“* Einige andere sehen Energieeffizienz als typische Charaktereigenschaft von Nanoprodukten, *„Oder dass man den Stromverbrauch senkt oder die Isolationswerte, das wäre ein Zusatznutzen ... natürlich wenn Risiken abgeklärt sind.“* Ein weiteres Zitat hierzu: *„(Ein Vorteil könnte sein), vielleicht das ganze noch umweltschonender zu produzieren. Wenn man zum Beispiel chemische Baustoffe nimmt, Plastik zum Beispiel das verursacht ja auch viele Abgase in der Produktion und wenn so was wegfällt, wäre das gut.“*

Für 24 Befragte ist der **Standort** ein wichtiger Themenbereich. In einer Aussage wird besonders deutlich, wie groß die Hoffnungen hier sind und welche positiven Erwartungen an den Standort gestellt werden. *„Deutschland ist da sicher unter den Top drei in Sachen Nanotechnologie.“* Ein anderer meint: *„Die Chancen in der Wirtschaft, dass die Nanotechnologie verschieden stark genutzt werden wird - dass damit ein großer wirtschaftlicher Vorteil gegenüber anderen Unternehmen oder Märkten entstehen kann, ist natürlich klar.“*

Die **Gefahr von Missbrauch** wurde bereits in Zusammenhang mit möglichen militärischen Anwendungen thematisiert. 22 Befragte sprechen von sich aus die Missbrauchsmöglichkeiten an. Dies bezieht sich insbesondere auf die Sorge vor kriegerischen Auseinandersetzungen.

Ethische Aspekte spielen für 18 Befragte eine wichtige Rolle als Themenbereich im Kontext der Nanotechnologie. Fragen zukünftiger Anwendungen beschäftigen die Verbraucher schon jetzt. *„Ethische Gefahren sind in den allgemeineren Applikationen (versteckt), wie die Freiheit der Bürger, wie das Privatleben der Bürger zu schützen ist, wenn bei der Geburt evtl. Chips eingepflanzt werden. Man kann sich das Schlimmste vorstellen, wie das was in bestimmten Büchern beschrieben wurde.“* Andere führen ethische Argumente in Zusammenhang mit der Globalisierung an: *„Ich sehe für die Leute die damit arbeiten eine Gefahr. Da verlagert man die Produktion nach China. Dort zählt ein Leben nicht so viel. Da besteht die Gefahr, dass tausende Arbeiter den Teilchen ausgesetzt werden.“*

Eng damit zusammen hängt der Bereich **Arbeitsschutz**, für den sich 17 der Befragten interessieren. *„Die Arbeiter müssen genauso wie der Konsument informiert und geschützt werden. Personen die betroffen sind, müssen die richtigen Schutzmittel haben.“*

Insgesamt 15 Befragte sehen Aspekte der **dritten Welt** im Kontext der Nanotechnologie als einen wichtigen Themenbereich. *„Wir haben heute ein riesiges Nord-Süd Gefälle. Ich kann mir vorstellen, dass mit Hilfe dieser Technologie sehr neue Arten der Produktionsmethoden entwickelt werden, die es einem afrikanischen Staat oder Unternehmen ermöglichen, auf einfache Art und Weise Produkte herzustellen.“*

Schlussfolgerung

- Verbraucherinnen und Verbraucher wollen besser informiert werden. Das ist die Kernaussage, die hinter einem ganzen Strauß von Beispielthemen steckt. Die Analyse der wichtigsten Themenfelder in den Interviews zeigt, dass die Breite der Anwendungen auch eine Breite von wichtigen Themenfeldern nach sich gezogen hat, die bezogen auf die verschiedenen Anwendungen geklärt werden sollten.
- Die Vielschichtigkeit der Themen macht auch deutlich, dass es vermutlich keine einheitliche Form geben wird, in der zufriedenstellende Antworten gegeben werden können. An der Frage der Kennzeichnung wird ein „Henne-oder-Ei“-Problem sichtbar. Ein Teil der Befragten stellt fest, dass eine Kennzeichnung ohne Informationsbasis nutzlos ist, der andere Teil findet, dass eine Kennzeichnung die notwendige Voraussetzung wäre, um sich überhaupt Informationen beschaffen zu können.
- Die Lösung kann hier ausschließlich in einem gestaffelten Kommunikations-Mix liegen, der den Verbrauchern die Möglichkeit gibt, sich entsprechend ihren Gewohnheiten und thematischen Präferenzen zu informieren.

Der folgende Abschnitt wird hierzu weiter an den Inhalten arbeiten und versuchen zu klären, was genau in solchen Informationsangeboten enthalten sein sollte.

III.4. Was Verbraucher zu Nanotechnologie-Produkten wissen wollen

Die Informationen, die Verbraucherinnen und Verbraucher nachfragen, lassen sich in mehrere Schwerpunkte unterteilen. Als Vorausbemerkung lässt sich noch anmerken, dass sich Verbraucher - gleichgültig um welchen inhaltlichen Schwerpunkt es gerade geht - **ausgewogene Informationen wünschen**, die sowohl die Chancen, als auch die Risiken mit berücksichtigen: *„Gut wäre es, wenn es in den Tageszeitungen immer wieder Schwerpunktthemen gäbe, die die sich auch den kritischen Aspekten nähern. Das würde*

mein Vertrauen enorm stärken. Misstrauisch bin ich, wenn etwas einseitig hochgejubelt wird.“

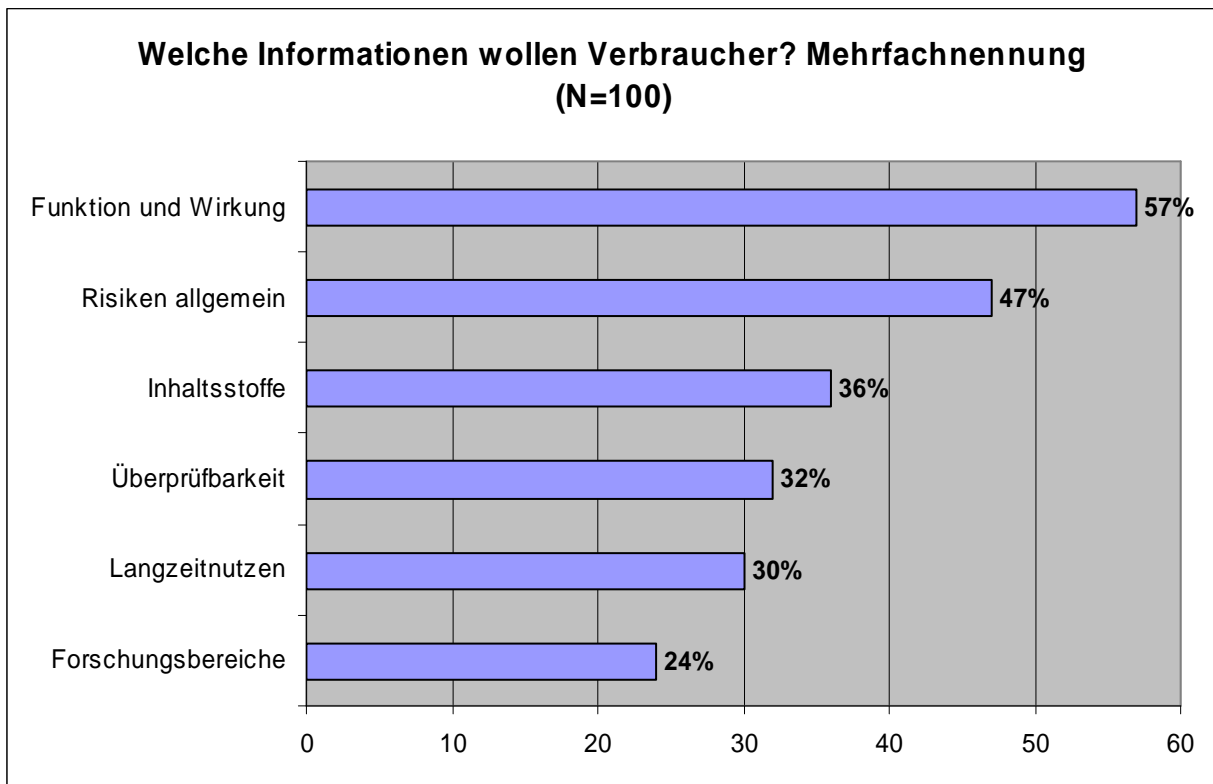


Abbildung 23: Welche Informationen wollen Verbraucher?

Für Verbraucherinnen und Verbraucher ist die Information über **Funktion und Wirkung** nach den Ergebnissen dieser Studie mit 57 Nennungen am wichtigsten. *„Man möchte ja auch als kleiner Bürger wissen, wie solche Sachen funktionieren, was es für Anwendungen gibt, wie die Sachen entstehen und wie weit ist man in den einzelnen Bereichen.“* Haben Verbraucherinnen und Verbraucher eine erste Vorstellung von einem bestimmten Einsatzbereich der Nanotechnologie, so möchten sie oft vertiefend informiert werden. Besteht beispielsweise die Kenntnis darüber, dass Nanopartikel zum Einsatz kommen, um **medizinische Wirkstoffe** im menschlichen Körper gezielt transportieren zu können, ist dies oft gefolgt von dem Bedarf einer weiterführenden Information, insbesondere auch um Unsicherheiten auszuräumen. *„Ich weiß aus Gesprächen mit meiner Schwester die Krankenschwester ist, dass Nanopartikel was auch immer mit dem Blut zum Tumor transportieren. Die Partikel kann man erwärmen und den Tumor verbrennen.“* Er fährt fort: *„Was dann im Körper passiert ist ungewiss.“* Im weiteren Verlauf wurde der Bedarf nach mehr Informationen geäußert, wie genau Nanomaterialien wirken und welche Effekte sie hervorrufen könnten.

Kommt die Nanotechnologie in der **Landwirtschaft und Lebensmitteln** zum Einsatz, werden auch hier ausführlichere Informationen gewünscht. *„Wenn man irgendwelche Farben in Pflanzen durch die Nanotechnologie verändert... oder Geschmacksstoffe, was bleibt dann in der Nahrung und was bewirkt das im menschlichen Körper. Ich denke, da ist noch ein riesen Potential, dass man diese Risiken zur biologischen Abbaubarkeit klärt.“* Aber auch ganz allgemeine Funktionen die weiterführend über Produkte und Funktionsweisen der Nanotechnologie informieren, werden gewünscht. *„Ich möchte, dass die Information leicht und verständlich auf den Punkt gebracht wird, die mir mitteilt, was genau Nanotechnologie ist, wie sie eingesetzt wird und welchen Nutzen sie bringt.“* Die Neugierde, wie Nanotechnologien funktionieren, steht in diesen Äußerungen nur teilweise im Vordergrund. Viele der Kommentare sind direkt mit dem Wissensbedürfnis zu Risiken verknüpft.

47 Befragte wünschen sich mehr Informationen zu **Risikofragen**. Es wird explizit gefordert, als Verbraucher auch auf Gefahren hingewiesen zu werden: *„Es geht darum, dass die Verbraucher in ausreichendem Maße auf solche Gefahren hingewiesen werden.“* *„Ich weiß nicht, wie gesund oder schädlich das ist. Da würde ich gerne viel mehr darüber erfahren, dass man uns Verbraucher über Risiken aufklärt.“* *„Man sollte sagen, ob das Produkt gefährliche Nebenwirkungen hat. Wichtig ist, ob das Produkt giftig ist, ob da Allergie-auslösende Sachen drin sind. Solche Informationen möchte ich, und die werden wenig geliefert.“* Auch hier wird immer wieder betont, dass Verbraucherinnen und Verbraucher konkret und verständlich informiert werden wollen: *„Es ist wichtig, dass sie präzise und relevante Informationen für die Verbraucher bereitstellen. Die Qualität des Produktes und was die Nanotechnologie dort bewirkt. Zum Beispiel, ob bei Kleidung allergische Reaktionen entstehen können.“* Als wichtige Informationsquelle werden in diesem Zusammenhang auch die Verbraucherverbände genannt. *„Die Verbraucherverbände sollten rechtzeitig gut und allgemein verständlich informieren und unabhängige Tests machen, zum Beispiel für Putzmittel Vergleiche zur Umweltgefährdung.“*

Insbesondere in **körpernahen Anwendungen** werden – wie bereits mehrfach beschrieben - Hinweise zu gesundheitsgefährdenden Aspekten gewünscht. *„Ich wünsche mir Informationen was den menschlichen Körper betrifft, Lebensmittel, gerade was auf die Gesundheit des Menschen einwirken könnte, positiv wie negativ. Da sollte heute sehr genau informiert werden.“* *„Ich möchte erstmal, dass auf der Packung klar erkennbar ist, ob das Lebensmittel mit Nanotechnologie behandelt wurde. Dann möchte ich gerne wissen, was heißt das denn, wenn ein Lebensmittel mit Nanotechnologie behandelt worden ist. Hat es einen bestimmten Einfluss auf die Leute, die eine Allergie haben und so weiter?“* Wichtig ist den Verbraucherinnen und Verbrauchern auch, weiterführende Informationen über eine möglicherweise spezielle Handhabung in der Entsorgung zu erhalten. *„Dass man wirklich*

davor eindringlich gewarnt wird, dass man das auch zu speziellen Sammelstellen zurück bringt. Also die Reste nicht einfach irgendwo hin kippt.“

Je nach Anwendungs- oder Einsatzgebiet möchten 36 der interviewten Verbraucherinnen und Verbraucher weiterführende Informationen über **Inhaltsstoffe** erhalten: *„Auf der Flasche sollten die Inhaltsstoffe stehen. Ich will wissen was da drin ist. Bei Lebensmitteln will ich noch wissen, wie es produziert wurde.“* In diesem Kontext werden Forderungen nach einer klaren Kennzeichnung der Inhaltsstoffe geäußert: *„Die Kennzeichnung mit den E-Substanzen in Lebensmitteln wäre gut. Man sollte zeigen, wo in Lebensmitteln mit Nanotechnologie gearbeitet wird.“* Informationen hinsichtlich der Inhaltsstoffe werden insbesondere von Personen nachgefragt, die sich mit dem Thema Allergie auseinandersetzen: *„Es ist wichtig, dass man bei der Kleidung informiert wird, falls da irgendwelche Allergien auftreten.“* Auch in diesem Kontext werden Verbraucherverbände als wichtige Informationsquelle genannt: *„Welche Produkte es gibt, was das genau ist und wie das zu gebrauchen ist, darüber sollten Verbraucherverbände informieren.“* Hier könnte auch für Verständlichkeit gesorgt werden: *„Selbst einer der nur Volksschule hat, sollte verstehen, was da so drin ist.“* Konkrete Vorschläge abseits der Angaben auf der Verpackung macht auch ein Handwerker: *„Wenn es um die Baubranche geht, sollte das in Fachzeitschriften publiziert werden, wie das wo und warum eingesetzt wird, damit die Leute die das anwenden auch informiert sind.“*

Über **langfristige Konsequenzen** möchten Verbraucherinnen und Verbraucher insbesondere dann informiert werden, wenn es um mögliche gesundheitliche Konsequenzen geht. Dies bezieht sich vorrangig auf den Einsatz von medizinischen Wirkstoffen. *„Ich möchte vor allem informiert werden, wo es sich im Körper festsetzt.“* Auch Informationen über die zukünftige Bedeutung der Nanotechnologie sind für Verbraucherinnen und Verbraucher relevant: *„Ich möchte auf jeden Fall wissen, was alles mit Nanotechnologie erreicht und gemacht wird. Ob es schädliche Auswirkungen hat und ob es so wichtig ist für die Zukunft.“*

Die Gewährleistung der **Überprüfbarkeit** des spezifischen Produktnutzens wird als wichtige Aufgabe der Verbraucherverbände gesehen. *„Ich denke es ist ein Stückweit die Aufgabe der Verbraucherverbände wie zum Beispiel Stiftung Warentest, dass die das Ganze testen, um Verbraucher zu schützen.“* *„Verbraucherverbände sollten dafür sorgen, dass die Stärken und Schwächen richtig raus kommen und dass richtig geprüft wird.“* Auch über die Testverfahren möchten Verbraucherinnen und Verbraucher informiert werden: *„Wenn sie testen, dann sollen die Verbraucherverbände sagen, wie sie getestet haben.“* Ein Befragter bringt es auf den Punkt: *„Transparenz ist sehr wichtig.“*

24 Befragte würden sich außerdem gerne einen Überblick verschaffen über die **Forschungslandschaft** und wären bereit, hier einige Zeit aufzuwenden: *„Damit ich weiß worum es geht, damit ich auch darüber reden kann. ... Es war mir zu großer Zeitaufwand, mir die Infos von überall her zu holen, und wenn es wirklich einen Ort gäbe, wo ich weiß, dass dort alles zu finden ist, dann würde ich mir die Zeit nehmen.“* In diesem Zitat kommt erneut der Wunsch nach einer Zusammenführung der Informationen in geeigneter Form zu Ausdruck.

Schlussfolgerungen:

- Verbraucherinnen und Verbraucher machen sehr deutlich, was sie alles wissen wollen: 1. Wie das Produkt überhaupt funktioniert und 2. welche Wirkungen es hervorruft. Diese Wünsche entstehen teils aus Begeisterung für die neue Technologie, bei der es insbesondere die interviewten Männer genauer wissen wollen, teils ist die Sorge um negative Gesundheitseffekte die Triebfeder für solche Nachfragen. Informationsangebote sollten beide Motivlagen berücksichtigen.
- Wer die Akzeptanz von Nanotechnologien bei Verbraucherinnen und Verbrauchern fördern will, ist gut beraten, die im obigen Abschnitt zusammen gestellten Informationsbedürfnisse gründlich abzuarbeiten. Gute Informationsangebote werden von vielen Befragten als Grundlage ihrer Zustimmung gesehen, insbesondere dann, wenn die Verbraucher noch keine eigenen Erfahrungen mit Produkten gemacht haben, sondern erst anfangen, sich theoretisch oder über die Medien mit Nanotechnologien auseinander zu setzen.
- Auch für kritische Organisationen und Verbraucherverbände ist die obige Themenliste hilfreich, denn sie klärt die Erwartungshaltung der Verbraucherinnen und Verbraucher und liest sich wie ein Arbeitsauftrag, welche Informationsangebote zusammen gestellt werden sollten.

Das nächste Kapitel klärt, wie diese Informationen aufbereitet werden sollten.

III.5. Gewünschte Komplexität der Informationen

Um dokumentieren zu können, welche Informationstiefe die Befragten hinsichtlich der Nanotechnologien erwarten, wurde explizit unterschieden nach Überblickswissen, und Vertiefungswissen. Mehrfachnennungen waren aufgrund der offenen Interviewmethode

möglich. In der unten dargestellten Grafik wird dokumentiert, dass von den Befragten vorrangig **Überblickswissen** gewünscht wird. Dieser Wunsch erstreckt sich über alle Altersklassen und auch über die Bildungsniveaus hinweg. *„Wenn die Medien uns eine Vereinfachung des Themas beibringen könnten, wäre das gut. Man sollte ein gewisses Vorverständnis haben. Man sollte wissen, was Nanotechnologie ist und wie sie behandelt wird.“* Gerade in der niedrigen Bildungsschicht ist verständliche Information notwendig, um überhaupt einen Zugang zur Technologie zu ermöglichen: *„Da ich kein Ingenieur bin, habe ich 80 Prozent nur Bahnhof verstanden. Da ich mich auch nicht damit beschäftige.“* *„Ich erwarte, dass die Technologie allgemein verständlich für das Volk vorgestellt wird. Nicht im Detail, aber im Großen, dass man weiß, wie das geht.“* Ein anderer meint: *„Manchmal ist es einfach zu hoch und zu technisch - physikalisch.“* Und bezogen auf die Lebensmittel meint ein Befragter: *„In diesem Labyrinth an Wissensfakten kann man sich verlieren. Ich wünsche mir auf der verständlichen Volksebene einfache Erklärungen, aus was besteht das Lebensmittel.“*

Neben dem Überblickswissen erwarten besonders Befragte des mittleren und hohen Bildungsniveaus entsprechend aufbereitetes **Vertiefungswissen**. *„Ich wünsche mir Informationen übers Fernsehen, übers Internet und auf den Produkten. Dass darauf hingewiesen wird, wie es hergestellt wird und wie es funktioniert. Dass nicht nur das Produkt im Mittelpunkt steht, sondern dass auch mehr darüber erzählt wird.“* Deutlich tritt hier ein Zusammenhang mit dem vorhandenen Bildungsniveau auf, denn Befragte mit mittlerem bis hohem Bildungsstand brachten diesen Wunsch mehr als doppelt so häufig vor, wie Befragte mit niedrigem Bildungsniveau.

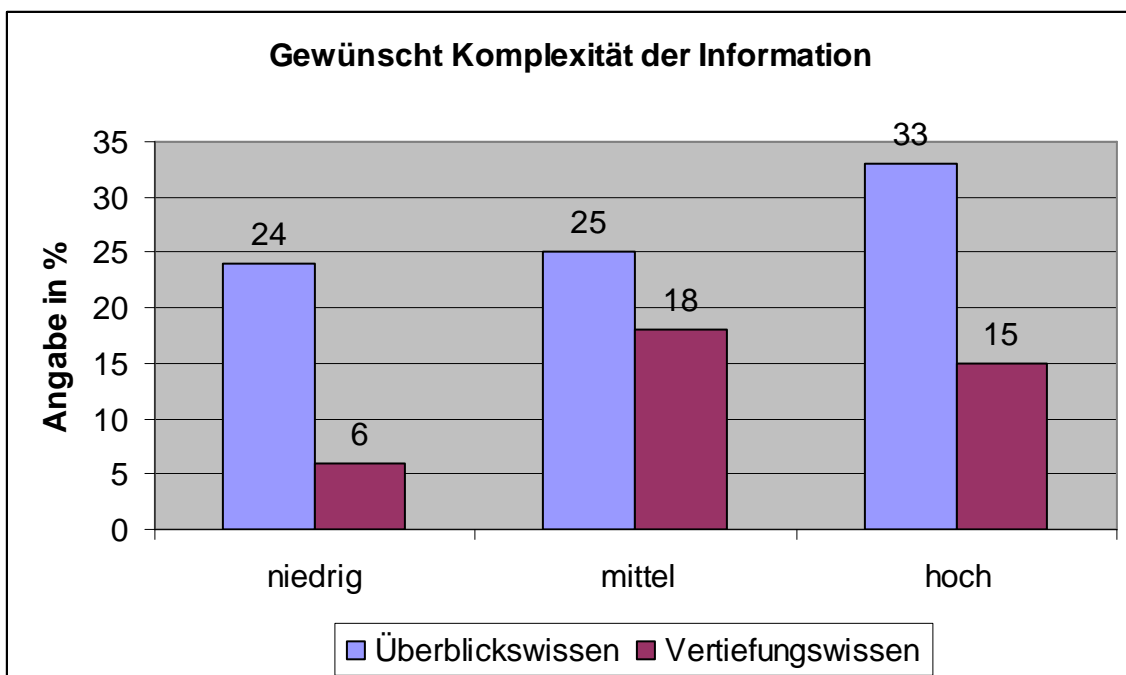


Abbildung 24: Gewünschte Komplexität der Informationen nach Bildungsstand

Schlussfolgerungen:

- Die Differenzen je nach Zielgruppe – betrachtet man das Bildungsniveau – machen eines deutlich: Es gibt keine reinen, zielgruppenspezifischen Lösungen. Alle Gruppen wollen sowohl einfach verständliches Überblickwissen als auch, bei Bedarf, Vertiefungswissen. Alle gesellschaftlichen Akteure, die zur Nanotechnologie kommunizieren wollen, sollten demnach gestaffelte Informationsangebote vorlegen.

Der nächste Abschnitt beschäftigt sich mit der Frage, in welcher Form und mit Hilfe von welchen Medien Verbraucher informiert werden wollen.

III.6. Gewünschte Informationsmedien

Das wichtigste Informationsmedium für die Verbraucher ist mit 53 Nennungen eindeutig das **Fernsehen**. Hier haben die Befragten das Gefühl, dass die Komplexität des Themas am anschaulichsten vermittelt werden kann. *„Am liebsten wäre mir das Fernsehen. Gerade wenn man noch keinen Plan hat. Im Fernsehen ist es am einfachsten, verständlichsten und angenehmsten.“* Die Verbraucher mögen anschauliche Beispiele wie dieses zu schmutzabweisenden Lacken: *„Der Moderator der Sendung hat dann mal demonstriert, was passiert mit seinem Wagen, da haben dann die Kinder verstanden was da vorgeht.“* Vor allem Wissenschafts-Shows sind eine der beliebtesten Informationsquellen im Fernsehen für das Thema Nanotechnologien: *„Im ZDF gibt's so ein Wissenschaftsding und auf Pro 7 „Welt der Wunder“, da sollte viel mehr kommen, weil das viel breiter ist. Oder in Talk Shows, nicht immer nur über Sex oder so Dinge - sondern über wirkliche Dinge, dass die so präsentiert werden, dass man was mitnimmt. Heute kann man das auch in Spielshows machen. Das ist ein Unterschied, ob das ein Gottschalk präsentiert.“* Viele Stimmen betonen dabei die Seriosität der öffentlich rechtlichen Medien: *„Magazine wie Panorama, so Wissenschaftsmagazine im Fernsehen, ich liebe so ARD und ZDF oder die dritten Programme. So Sat 1 hat das wahrscheinlich nicht so. Die haben ja mehr so SOAPS oder RTL, die haben ja nicht so Nachrichten.“*

Auf Platz 2 der beliebtesten Medien folgen die **Zeitschriften und Zeitungen** mit 46 Nennungen. Verbraucherinnen und Verbraucher wünschen sich, dass zum Beispiel im Bereich der Sonderseiten zu Technik mehr über den Einsatz von Nanotechnologien informiert wird. Gleichzeitig wird hier auch immer wieder darauf hingewiesen, dass eine

neutrale Instanz entsprechende Informationen vermitteln sollte. Hier wird explizit mehr Information von Verbraucherverbänden gewünscht. *„Ich würde mir mehr Präsenz von den Verbraucherverbänden wünschen. Einen Artikel in der Zeitung pro Woche. Dann würden sich auch mehr Leute dafür interessieren und zumindest den Artikel mal durchlesen. Dass sie aufzeigen, welche positiven und negativen Erfahrungen sie bei den Tests machen und auch mehr erläutern wie die Tests ablaufen. Einfach mehr Hintergrundinformationen, damit wir mehr Einblick haben, wie das getestet wird.“*

Interessant ist auch der folgende Vorschlag: *„Da ich öfter im Zug sitze, könnte man da gut Broschüre verteilen, wenn es ein Anliegen ist, und man liest da auch sehr gern.“* Zeitschriften wie Spiegel, Stern und Focus werden von verschiedenen Befragten angeführt. Aber auch Tageszeitungen sowie die „Bild“, werden erwähnt. Einige empfehlen einen Mix aus verschiedenen Printmedien: *„Es gibt ja die Bildzeitung und den Spiegel und da muss man halt genau hinschauen, wer welche Interessen hat. Dem muss man kritisch gegenüber stehen. Man kann ja den Mittelwert nehmen.“*

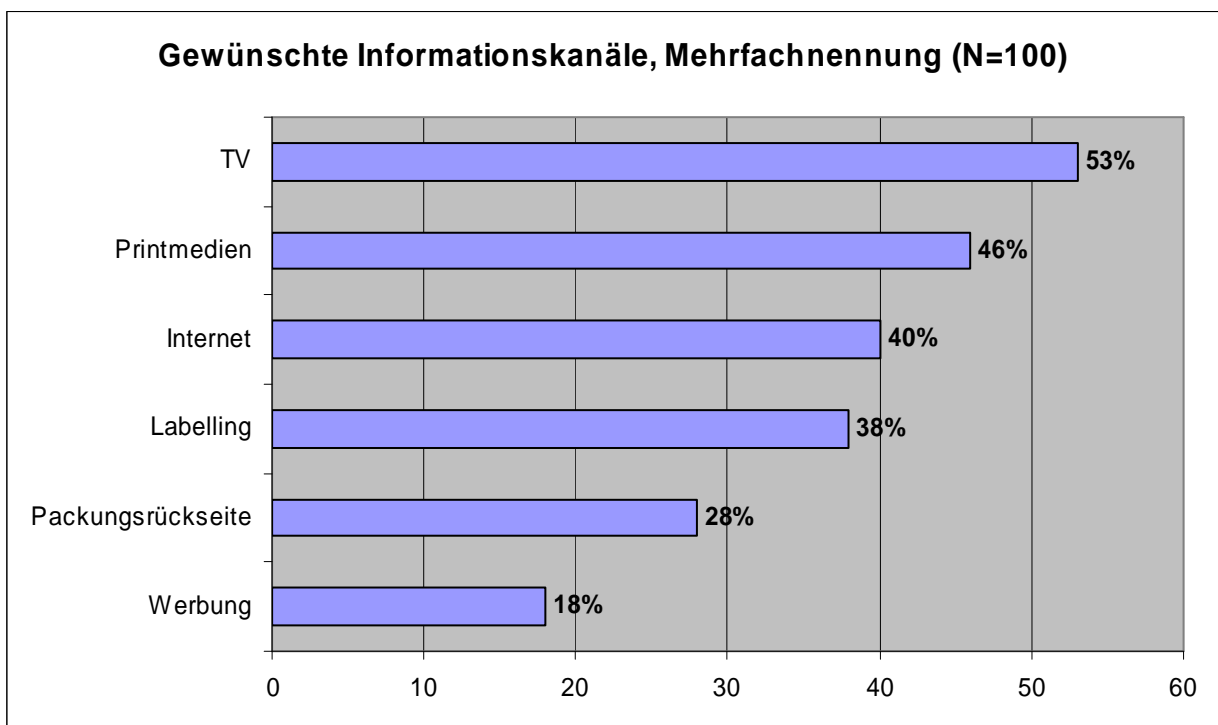


Abbildung 25: Gewünschte Informationskanäle

Auf Platz 3 der Wunschliste liegt das **Internet**. Es wird von 40 Befragten als wichtiges Informationsmedium genannt. Das Internet entspricht vor allem dem Bedürfnis, nicht mit Informationen überschüttet zu werden, sondern selbst bei Bedarf zu recherchieren: *„Im Internet gibt es sicherlich alle Informationen. Man kann auf die Homepage von den*

Verbraucherverbänden gehen, dann findet man deren Meinung, man kann auf die Seite der Umweltschützorganisationen gehen, auf Seiten von Unternehmen, die Nanotechnologie herstellen -man hat da alle Möglichkeiten.“

Neben reinen Informationsseiten werden auch Foren als interessantes Kommunikationsmedium genannt: „Ich informiere mich allgemein am meisten über das Internet, eine offene Diskussionsplattform oder ein Forum könnte ich mir gut vorstellen.“ Die meisten Zitate weisen dabei auf einen spielerischen Umgang mit dem Internet hin: „Ja mit einer Suchmaschine und dann schauen wo die mich hinführt. Vielleicht gibt es ja auch ganz interessante Seiten oder Foren dazu oder so.“ Andere wiederum hätten Interesse an einer festen Seite, die Informationen aufbereitet und den Verbrauchern zur Verfügung stellt: „...oder im Internet, das es eine gute Seite gibt, die regelmäßig upgedatet wird.“

Insgesamt 38 Befragte nennen **Labelling** als wichtiges Informationsmedium. Wie bereits angedeutet, bezieht sich die Forderung nach einem einfachen Symbol zur Kennzeichnung von Nano-Produkten dabei meist auf einen konkreten Anwendungsbereich. „Bei Kleidung möchte ich schon, dass das deklariert wird. Ich möchte wissen, wenn da etwas aufgebracht wird. Ich hoffe da auf die Umwelt- und Verbraucherverbände.“ Viele Befragte machen sich schon konkrete Überlegungen, wie ein solches Label aussehen könnte: „Man sollte überlegen, welche neue Symbole Sinn machen, klar wenn ich Domestos nehme, weiß ich auch, dass das riskant ist. Wenn ich einen Fensterreiniger nehme, schaue ich nicht auf die Warnhinweise. Wenn es einen speziellen Reiniger gibt mit Nano, dann müsste man das kennzeichnen.“

Wie bereits beschrieben, wird eine Kennzeichnung eher mit positiven Labels in Verbindung gebracht, als mit Warnhinweisen: „Die Information müsste halt wie die Bio-Siegel oder Textil, Schadstoffarm, Öko, dass es einfach ersichtlich ist und gleich auffällt. Es sollte auf jeden Fall gekennzeichnet sein.“ Für die Verbraucher bedeutet ein solches Label mehr Wahlfreiheit – und diese ist ihnen wichtig: „Dass da auf der Verpackung ein Label drauf ist, dass da so was enthalten ist. So wie bei Bioprodukten oder Gentechnik. Dass da ein Symbol oder Label drauf ist, das jeder das erkennt. Dass man sicher ist. Dass wenn einer sagt, das will er nicht, das mag er nicht, der nimmt das dann einfach nicht. Oder der andere sieht das Label und sagt ja, das ist genau das Richtige, was ich mir vorgestellt habe, das nehme ich jetzt.“

Es gibt sogar mehr Zitate, die ein Labeling eher im Sinne eines **Qualitätssiegels** verstehen: „Wenn das auf einem Produkt steht, würde ich es eher kaufen, auch wenn's teurer ist, weil es ja im Endeffekt der Umwelt zugute kommt.“ Ein weiterer Interviewpartner regt an: „Man

müsste wie beim Biolabel ein Siegel entwerfen, das auf die Verpackung aufgedruckt ist, dadurch denk ich mal, wird das schnell bei den Verbrauchern ankommen.“

Ausnahme ist hier der Bereich Lebensmittel, wie nach den Einstellungsmustern bereits zu erwarten war: *„Bei Lebensmittel möchte ich so wie bei Genfood eine Deklaration, damit ich das vermeiden kann.“*

Abgesehen von der Frage eines einfachen Symbols wünschen sich die Verbraucherinnen und Verbraucher Informationen auf der **Packungsrückseite** der entsprechenden Produkte. Dies wurde von 28 Befragten als Informationsmedium genannt. Die Rückseite – oder falls vorhanden ein Beipackzettel ist für viele ein geeigneter Platz für die im vorigen Kapitel angesprochenen Informationen zu Inhaltsstoffen oder für einem Hinweis auf weiterführende Informationen: *„Ich denke wenn ein Produkt verkauft wird, werde ich zuerst das Etikett lesen und mich näher informieren, bevor ich das kaufe.“* Der vorhin schon einmal zitierte Handwerker wünschte sich besondere Hinweise zum Arbeitsschutz: *„Je nachdem wie es angewendet würde, müsste zum Beispiel darauf stehen, dass man da mit Gummihandschuhen schaffen muss oder mit Atemmaske, das müsste schlussendlich auf der Packung oder dem Gebinde notiert sein.“*

18 Befragte geben Hinweise, in welchen Bereichen sie **Werbung** mit „Nano“ ausdrücklich begrüßen würden. Hierzu gehören Farben und Lacke, der Automobilbereich und Oberflächenbeschichtungen – kurz, Bereiche, die bereits positiv wahrgenommen werden. Die Verbraucher äußern hier sogar ein Interesse an der Werbung: *„Man sollte vielleicht mehr herausstellen, ob da Nano drin ist, so auf dem Produkt, das ist doch wichtig für die Werbung bei den Farben.“* *„Da gibt es doch diese Werbesendungen im Fernsehen. Da gibt es etwas mit Autolacken. Der Lack wird kratzunempfindlicher. Die Werbung schaue ich mir ab und zu an, das ist ganz interessant.“*

Schlussfolgerungen:

- Verbraucherinnen und Verbraucher benutzen die Vielfalt der Medien und möglichen Informationskanäle je nach Bedarf. Es gibt also nicht „das eine“ bevorzugte Medium. Die Kunst liegt vielmehr in einem gut abgestimmten Mix aus Fernsehbeiträgen, Artikeln in verschiedenen Printmedien, im Internet, auf den Produkten und Verpackungen oder über die Werbung. Einig sind sich die Verbraucher allerdings darin, dass alle Informationsmedien **mehr** genutzt werden sollten, um die Nanotechnologien bekannter zu machen und den Verbraucher in seinen Wahlmöglichkeiten zu unterstützen.

- Auffällig ist, dass die Mehrheit der Kommentare zum Labeling nicht mit Risikoaspekten verbunden ist. Die Debatte um die Kennzeichnung könnte durch diese Ergebnisse neuen Schwung bekommen.
- Für alle genannten Akteure, die aus Sicht der Verbraucher im Bereich Nanotechnologien eine wichtige Rolle spielen, also für die Wissenschaft, die Industrie, die Verbraucherorganisationen, Behörden und Umweltorganisationen ist der angestrebte Kommunikations-Mix eine Herausforderung. Die Akteure sind darauf allerdings unterschiedlich gut vorbereitet. Wichtig wäre es jetzt für die Akteure, ihre Kommunikationsstrategien zu überprüfen und eventuell auszubauen.

Im nun folgenden, letzten Kapitel wird die „Gretchenfrage“ gestellt, ob Verbraucherinnen und Verbraucher Produkte, die mit Hilfe von Nanotechnologien hergestellt werden, ausprobieren würden oder nicht.

III.7. Handlungsoptionen

Bei der Frage nach den Handlungsoptionen – also ob die Verbraucher Nano-Produkte ausprobieren würden oder nicht – spiegeln sich die positiven Grundeinstellungen der Befragten wider. 71 Prozent könnten sich gut vorstellen, Produkte zu testen, 21 Prozent äußerten sich eher abwartend. Nur zwei Befragte stellten klar fest, dass Nanotechnologie-Produkte für sie keinesfalls in Frage kommen. Sechs Prozent machten keine Angaben.

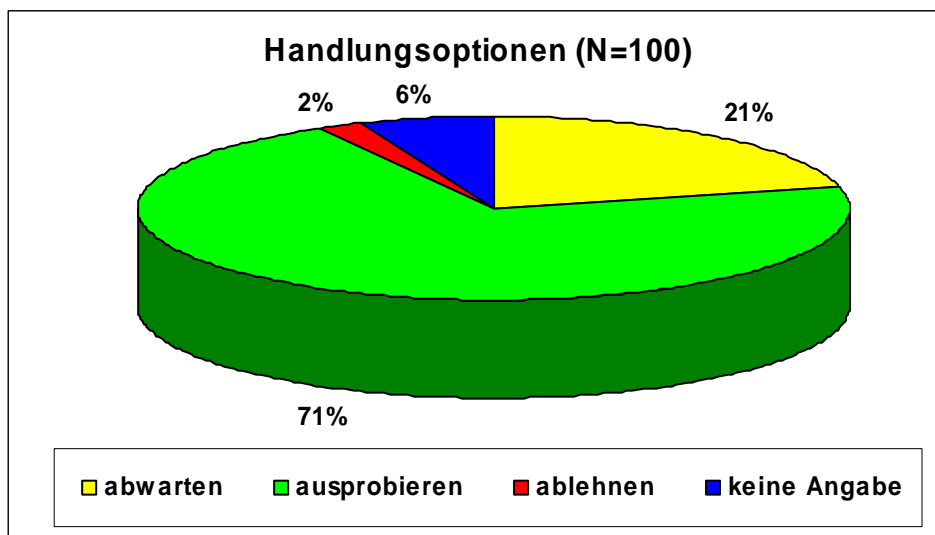


Abbildung 26: Die Handlungsoptionen

Bei den 71 Prozent, die sich für das Ausprobieren aussprachen finden sich viele Nutzenargumente in einer generalisierten Form: *„Generell bin ich als Verbraucher immer allem Neuen positiv zugewandt, hinsichtlich der Frage, was bringt das an Platzersparnis, an Geschwindigkeit und an Performance.“* Völlig offen zeigen sich die Verbraucher bei Anwendungen, die nicht dem körpernahen Bereich zuzurechnen sind: *„Wahrscheinlich könnte man Brillen auch behandeln. Das möchte ich jetzt ausprobieren bei meiner Brille. Da habe ich eine besserer Sicht.“* Oberflächenbeschichtungen, Badmöbeln, Autos oder Farben und Lacken stehen die Verbraucher neugierig und mit großen Erwartungen gegenüber: *„Ich würde das ausprobieren, ich habe so oft hier im Haus was gestrichen, so eine Farbe hält länger.“* Selbst kritische Verbraucher, die sich Verlauf des Interviews intensiv zu erwarteten Risiken geäußert haben, schließen nicht aus, dass sie ein solches Produkt ausprobieren würden: *„Ich würde es bei Kleinigkeiten probieren an gewissen Stellen, wo ich das riskieren kann und würde darauf achten, dass ich das nicht einatme.“*

Spannend waren die Kommentare zum Thema Kosmetik. Eine Interviewpartnerin drückte sich folgendermaßen aus, obwohl sie sich im Interview sehr besorgt zu möglichen gesundheitlichen Konsequenzen solcher Produkte geäußert hatte: *„Aber eigentlich wäre ich schon dafür, dass ich das mal ausprobiere, ... wissen Sie, das Alter ist schon hart für eine Frau. Dass man ein bisschen jugendlicher aussehen könnte - deshalb würde ich das schon kaufen, wenn es das gäbe.“*

Allerdings bleiben immerhin 21 Befragte skeptisch und befürworten eher eine abwartende Haltung: *„Ein Stückweit bin ich skeptisch, weil man die Langzeitwirkung noch nicht kennt.“* Ein anderer Verbraucher meint: *„Diese Technologie steckt ja noch in den Kinderschuhen, und man weiß absolut nicht, was für Auswirkungen das haben könnte.“* Viele entscheiden sich, lieber noch abzuwarten, bis entsprechende Tests die Sicherheit der Produkte belegen: *„Auszuprobieren würde ich die Sonnencreme ohne Test und ohne medizinischer Erwiesenheit der nicht-Gefährlichkeit nicht.“* *„Für mich persönlich, also ich würde erst abwarten, bis sich solche Produkte halt etabliert haben und man weiß, was da jetzt genau passiert. Und dann würde ich selber erst das in Erwägung ziehen, das zu benutzen.“*

Für eine klare Ablehnung des weiteren Einsatzes der Nanotechnologie sprechen sich nur zwei Befragte aus.

Schlussfolgerung:

- Trotz einiger Bedenken hinsichtlich der möglichen Risiken der Produkte und einem klaren Informationsdefizit bleiben die Verbraucherinnen und Verbraucher bei ihrer grundsätzlich positiven Einstellung. Neugierde und Nutzenerwartung überwiegen klar die Befürchtungen – die Mehrheit würde die Produkte ausprobieren. Diese

Einstellung beruht derzeit auf dem relativ hohen Vertrauen in die verschiedenen gesellschaftlichen Akteure. Sie ist aber auch daran geknüpft, dass mit Nanomaterialien verantwortlich umgegangen wird und in Zukunft mehr Informationen verfügbar sind, die für Verbraucher verständlich sind. Der entspannte, fast spielerische Umgang mit Nanotechnologien ist deshalb angesichts des hohen Bekanntheitsgrades von Risikothemen und der genannten Bedingungen nicht als stabiles Einstellungsmuster zu betrachten. Vielmehr muss damit gerechnet werden, dass bei einer Zunahme von Informationen über negative Effekte oder bei einem steigenden Misstrauen gegenüber den wichtigen Akteuren, die Einstellungsmuster ins Negative kippen können.

- Einschränkend muss gesagt werden, dass sich diese Aussagen nur auf das beschriebene Sample beziehen, das nur Befragte einschließt, die den Begriff Nanotechnologien schon einmal gehört haben. Es können keine Aussagen formuliert werden, wie Verbraucherinnen und Verbraucher reagieren, denen der Begriff unbekannt ist.

IV. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen

In der vorliegenden Studie wurden 100 qualitative Tiefeninterviews ausgewertet, die zwischen 2007 und 2008 in Deutschland und der Schweiz von den Universitäten Stuttgart und St. Gallen durchgeführt wurden. Auswahlkriterium der Verbraucherinnen und Verbraucher war, dass sie den Begriff „Nanotechnologie“ schon einmal gehört haben sollten. Das Sample ist hinsichtlich von Alter, Bildungsstand und Geschlecht annähernd ausgewogen. Ziel der Studie war es, heraus zu arbeiten, was Verbraucher derzeit zu Nanotechnologien wissen und was sie zukünftig wissen wollen.

Die Ergebnisse zeigen ein überraschendes Profil und räumen mit einigen Vorurteilen auf:

- **Verbraucherinnen und Verbraucher wissen viel mehr über Nanotechnologien als bisher angenommen** – und als sie es sich selbst zutrauen. Obwohl 62 Prozent den eigenen Wissensstand als „niedrig“ einstufen, kennen die Befragten im Durchschnitt sieben bis acht Anwendungsfelder. Diese werden zum Teil sehr detailliert ausgeführt. Definitionen können dagegen „nur“ 32 Prozent der Befragten nennen.
- **Verbraucher denken und erzählen in Beispielen:** Ihre Einstellungen machen die Befragten an verschiedenen Anwendungen deutlich. Medizin (85 Prozent),

Oberflächenbeschichtungen (78 Prozent), Lebensmittel (63 Prozent), der Automobilbereich (62 Prozent), Elektronik (61 Prozent) und Textilien (55 Prozent) sind Anwendungsbereiche, von denen die Verbraucher auf die Frage „Was fällt Ihnen zu Nanotechnologien ein“ von sich aus berichten. Einige kennen konkrete Produkte, andere haben davon in den Medien gehört. Teilweise mischen sich auch Erwartungshaltungen mit realen Beispielen. Science-Fiction Beispiele finden sich aber nur bei 14 Prozent der Befragten.

- **Die generellen Einstellungen der Verbraucherinnen und Verbraucher zu Nanotechnologien sind eindeutig positiv:** 64 Prozent beschreiben ihre Einstellung als positiv und nur fünf Prozent sagen von sich, dass sie eine negative Einstellung haben. 31 Prozent bezeichnen sich als ambivalent und führen hierfür vor allem verschiedene Anwendungsbereiche an. Denn die Verbraucherinnen und Verbraucher sehen keineswegs alle Anwendungsbereiche positiv.
- **Negative Bewertungen für Anwendungen im Bereich Lebensmittel und Militär:** Die Befragten differenzieren stark nach Anwendungsbereichen. Interessant ist dabei, dass über die beiden am negativsten bewerteten Bereiche die wenigsten Informationen bekannt sind. Die Verbraucher raten hier eher und das Misstrauen ist deutlich höher als in allen anderen Bereichen. Überlagert wird die schlechte Informationslage von kulturellen Hintergrundeinstellungen und Kommunikationsmustern, die grundsätzlich eine kritische Haltung gegenüber militärischen Anwendungen und künstlich hergestellten Lebensmitteln zum Ausdruck bringen. Der Lebensmittelbereich bekommt zwar unter den verbrauchernahen Produkten die schlechteste Bewertung, es finden sich aber ebenfalls 15 Prozent, die gegenüber dem Einsatz von Nanotechnologien für Lebensmittel und Verpackungen offen sind.
- **Hintergrundeinstellung generell „Pro-Innovation“:** Von den beiden negativen Beispielen Militär und Lebensmitteln abgesehen, zeigt sich in der Mehrheit der Interviews eine grundsätzlich positive Hintergrundeinstellung gegenüber Innovationen allgemein. Über 70 Prozent der Befragten äußern sich positiv zu technischen Innovationen – insbesondere wenn diese Verbesserungen in der Behandlung von Krankheiten, dem Umweltschutz, mehr Komfort, Schönheit oder Sicherheit versprechen. Die Erwartungshaltung, dass Nanotechnologien solche Innovationsschübe auslösen könnten ist hoch. Hier spiegelt sich in teilweise sehr idealistischer Weise die Rhetorik aus positiven Medienberichten, Broschüren und Werbung wieder.

- **Die Zustimmung ist allerdings an Bedingungen geknüpft – verantwortungsvoller Umgang mit Risiken und transparente, verständliche Informationen:** Die Verbraucher bilden auffällig viele „wenn – dann“ Verknüpfungen. Sie drücken ein Kaufinteresse dann aus, wenn gleichzeitig sicher gestellt ist, dass die Produkte sicher sind, und dass genügend Informationen zu Risikofragen verfügbar sind. 87 Prozent machen sich Gedanken zu Gesundheitsrisiken, 29 Prozent befürchten Umweltrisiken. Bis jetzt sind die Verbraucher in ihren Einstellungen noch positiv bis neugierig, so dass noch kein Drohpotenzial aufgebaut wurde, was passiert, wenn die Informationen nicht zugänglich sind. Die Verbraucher sind vielmehr äußerst produktiv, wenn es um Empfehlungen für einen ausgewogenen Kommunikations- und Informationsmix geht.
- **Wissenschaft, Industrie, Behörden, Verbraucher- und Umweltorganisationen sind gleichermaßen gefordert,** gestaffelte Informationsangebote aufzubauen und leicht verständliches Überblickswissen sowie wissenschaftlich fundiertes (wenn möglich von neutralen Institutionen geprüft) Vertiefungswissen anzubieten. Wissenschaft und Verbraucherorganisationen wird das größte Vertrauen entgegen gebracht. Bei der Industrie halten sich Vertrauens- und Misstrauensbekundungen die Waage.
- **Verbraucher wünschen ein möglichst vielfältiges Informationsangebot:** Alle Akteure sind aufgefordert, entsprechende Informationsangebote zu machen. Verbraucher wünschen sich dabei Informationen zur Funktion und Wirkung der Produkte, zu verwendeten Inhaltsstoffen, zu den Risiken für Gesundheit und Umwelt, zur Überprüfbarkeit von Informationen und durchgeführten Tests sowie zu Langzeiteffekten. Einige wünschen sich hierzu einen guten Forschungsüberblick zum Beispiel im Internet.
- **Verbraucher bilden Prioritäten für ihren gewünschten Kommunikations-Mix aus Fernsehen, Printmedien, Internet, Kennzeichnung, Informationen auf der Verpackungen und Werbung.** Die Verbraucher bewerten vor allem Wissenschaftsshow positiv, bei denen Unterhaltung und Wissen verbunden werden. Sie nutzen gerne auch verschiedene Zeitschriften und das Internet. Hier taucht wieder der Wunsch nach einer zentralen Internetseite auf, in der gut aufbereitete Informationen zur Verfügung gestellt werden. Die Kennzeichnung liegt mit 38 Prozent auf Rang vier. Viele Verbraucher denken dabei an ein Qualitätslabel, andere auf einen Hinweis auf der Produktrückseite oder dem Beipackzettel, sowie einem Hinweis, wo und wie sie sich weiter informieren können.

- **Verbraucherinnen und Verbraucher möchten Nanotechnologie-Produkte ausprobieren:** Obwohl also 87 Prozent Risikothemen erwähnen und das Bedürfnis nach mehr Informationen das Top Thema der Verbraucher ist, würden sich dennoch fast drei Viertel der Befragten dafür entscheiden, Nanoprodukte auszuprobieren - oder haben sie bereits ausprobiert. Bei über 70 Prozent siegt die Neugier gepaart mit einer hohen Nutzen-Erwartung. Aber auch hier ist Vorsicht geboten: Viele Verbraucherinnen und Verbraucher nennen erneut Bedingungen und würden vor allem dann ausprobieren, wenn sie von einem verantwortungsvollen Umgang mit den Risiken ausgehen können und entsprechende Informationen zugänglich sind.

Die vorliegenden 100 Tiefeninterviews haben gezeigt, dass überall dort, wo Nutzen- und Risikoerwartungen von Nanotechnologien gegeneinander abgewogen werden, Verbraucher sehr entspannt und positiv mit den neuen Technologien umgehen können. Sie nähern sich dem komplexen Thema anhand von Beispielen. Nanotechnologien sind ihnen bereits ein Stück weit im Alltag vertraut und die vielen kleinen Geschichten zu Erfolgen und Misserfolgen bei der Anwendung von Nanotechnologie-Produkten zeigen, dass keine Berührungsängste bestehen. Kritisch gesehen werden vor allem die körpernahen Anwendungen.

Die generelle Präsenz von gesundheitlichen Risikothemen bei 87 Prozent der Befragten zeigt aber, wie zerbrechlich der jetzige Vertrauensvorschuss auch für andere Anwendungsbereiche sein könnte. Transparenz und mehr Information sind Bedingungen, die die Verbraucher den verschiedenen gesellschaftlichen Akteuren mit auf den Weg geben. Die überraschende Tiefe der Antworten und die konstruktiven Vorschläge zum Aufbau eines Kommunikations-Mixes zeigen, dass es sich lohnt, die Verbraucherinnen und Verbraucher einfach direkt zu fragen, ihren Prioritäten zu folgen und sich Zeit zu nehmen, ihnen zuzuhören.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bekanntheitsgrad von Nanotechnologien im internationalen Vergleich (IRGC 2008).....	6
Abbildung 2: Erwartungen zu Nanotechnologien im internationalen Vergleich (IRGC 2008)	7
Abbildung 5: Verteilung der Befragten nach Geschlecht	17
Abbildung 6: Selbsteinschätzung des Wissensstandes der Befragten.....	18
Abbildung 9: Anzahl der genannten Anwendungsbereiche, nach Alter aufgeschlüsselt.....	31
Abbildung 10: Anzahl der genannten Anwendungsbereiche, nach Bildungsstand aufgeschlüsselt	32
Abbildung 11: Anzahl der genannten Anwendungsbereiche, nach Geschlecht aufgeschlüsselt.....	33
Abbildung 12: Die Bewertung der Anwendungsbereiche.....	34
Abbildung 13: Die Einstellung der Befragten zu Nanotechnologie.....	39
Abbildung 14: Einstellung der Öffentlichkeit zur Nanotechnologie.....	42
Abbildung 16: Ängste im Bezug auf Nanotechnologie.....	49
Abbildung 16: Vergleich zu anderen Technikdebatten	52
Abbildung 17: Die Meinung zur Regulierung.....	54
Abbildung 18: Die gewünschten Informationsquellen.....	58
Abbildung 19: Das Vertrauen in die verschiedenen Institutionen.....	59
Abbildung 20: Bisheriger Kontakt der Interviewten mit Verbraucherorganisationen	62
Abbildung 21: Beurteilung der Qualität der Informationen von Verbraucherverbänden	63
Abbildung 22: Wichtige Themen.....	66
Abbildung 23: Welche Informationen wollen Verbraucher?	71
Abbildung 24: Gewünschte Komplexität der Informationen nach Bildungsstand.....	76
Abbildung 25: Gewünschte Informationskanäle	77
Abbildung 26: Die Handlungsoptionen.....	80

Zeichenerklärung:

In den Interviewzitate werden längere Sprechpausen mit drei Punkten gekennzeichnet „...“, Auslassungen im wörtlichen Zitat werden mit Klammern und Punkten deutlich gemacht „(...)“.

Literaturverzeichnis

- Atteslander, P., 2006: Methoden der empirischen Sozialforschung, 11. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin
- BfR 2007: Verbraucher stehen der Entwicklung der Nanotechnologie überwiegend positiv gegenüber. Pressemitteilung 23/2007, 19.12.2007.
Verfügbar unter: <http://www.bfr.bund.de/cd/10557>
- BfR 2008: Wahrnehmung der Nanotechnologie in der Bevölkerung. Repräsentativerhebung und morphologisch-psychologische Grundlagenstudien, herausgegeben von René Zimmer, Rolf Hertel, Gaby-Fleur Böhl, BFR Wissenschaft 5/2008, Berlin 2008
- BMBF (Hrsg.) 2006: Nano-Initiative – Aktionsplan 2010, Berlin 2006.
Verfügbar unter:
http://www.bmbf.de/pub/nano_initiative_aktionsplan_2010.pdf
- Cobb, M.D./ Macoubrie, J., 2004: Public perceptions about nanotechnology: Risk, benefits and trust. In: Journal of Nanoparticle Research 6: pp 395-405.
- Covello, V.T. (1983): The Perception of Technological Risks: a Literature Review. In: Technological Forecasting and Social Change, 23, pp. 285-297.
- Einsiedel, E., 2005: In the Public Eye: the Early Landscape of Nanotechnologies among Canadian and U.S. Publics. In: Online Journal of Nanotechnology, Vol 1, December 2005
- Froschauer, U., Lueger, M. 2003: Das qualitative Interview. Zur Praxis interpretativer Analyse sozialer Systeme, Wien
- Hansen, U./ Strauss, B., 1982: Marketing und Verbraucherpolitik – Ein Überblick. In: Hansen, Ursula/ Strauss Bernd/ Riemer Martin (Hrsg.): Marketing und Verbraucherpolitik. Stuttgart: C.E. Poeschel Verlag.
- Heinze 2001 : Qualitative Sozialforschung. Einführung, Methodologie und Forschungspraxis, München, Wien, Oldenburg.
- Hörning, K. H., 1970: Ansätze zu einer Konsumsoziologie. Freiburg: Rombach Verlag.
- Hörning, K. H., 1966: Zur Soziologie des Verbraucherverhaltens. Diss., Wirtschaftshochschule Mannheim.
- Hippel, von, E., 1979: Verbraucherschutz. Tübingen: J.C.B. Mohr.
- IRGC, 2008: Appropriate risk governance strategies for nanotechnology applications in food and cosmetics. Genf: International Risk Governance Council, written by Antje Grobe, Ortwin Renn and Alexander Jaeger, 2008.
- Jungermann, H./ Slovic, P., 1993: Charakteristika individueller Risikowahrnehmung. In: W. Krohn and G. Krücken (Hrsg.): Riskante Technologien: Reflexion und Regulation.
- Kahan, D.M., Slovic, P., Braman, D., Gastil, J., Cohen, G., 2007: Nanotechnology Risk Perceptions: The Influence of Affect and Values. In: Woodrow Wilson International Center for Scholars. March 2007, p. 3.
- Kirchler, E. M., 1999: Wirtschaftspsychologie: Grundlagen und Anwendungsfelder der Ökonomischen Psychologie. Göttingen/ Bern/ Toronto/ Seattle: Hogrefe Verlag.
- Komm.passion, 2005: Wissen und Einstellungen zur Nanotechnologie, Frankfurt

- Mayring, P. 2002: Einführung in die qualitative Sozialforschung, Eine Anleitung zum qualitativen Denken. 5. Auflage, Weinheim, Basel
- Macoubrie, J., 2005: Informed public perceptions of nanotechnology and trust in government. Wahington, D.C.: Woodrow Wilson International Center for Scholars.
- Müller, E., 2005: Plädoyer für eine bessere Verbraucherinformation. In: Wirtschaftsfaktor Verbraucherinformation. Die Bedeutung von Information für funktionierende Märkte. In: Schriftenreihe des Verbraucherzentrale Bundesverbandes zur Verbraucherpolitik. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.
- Renn, O., 2004: Perception of Risks. In: The Geneva Papers on Risk and Insurance, 29 (1), pp. 102-114.
- Renn, O., 2005: Risk Perception and Communication: Lessons for the Food and Food Packaging Industry. In: Food Additives and Contaminants, 22 (10), pp. 1061-1071.
- Rubik, F./Weskamp, C., 1996: Verbraucherschutz durch Produktkennzeichnung. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft. Berlin/ Heidelberg: Schriftreihe des IÖW 98/96.
- Royal Society, 2004: Royal Society and the Royal Academy of Engineering Nanotechnology Working Group, Nanotechnology: Views of the General Public, Quantitative and Qualitative Research Carried out as a part of the Nanotechnology Study, London, Royal Society, January 2004
- Schnell, R./ Hill, P./ Esser, E., 1999: Methoden der empirischen Sozialforschung. 6. Auflage. München / Wien: Oldenburg.
- Schoenheit, I., 2005: Der subjektive Informationsbedarf der Konsumenten. Kommentar und Thesen zu einer im Auftrag des vzbv erarbeiteten Studie. In: Wirtschaftsfaktor Verbraucherinformation. Die Bedeutung von Information für funktionierende Märkte. Schriftenreihe des Verbraucherzentrale Bundesverbandes zur Verbraucherpolitik. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.
- Sjöberg, L. (2006): Rational Risk Perception: Utopia or Dystopia? In: Risk Research, 9 (6), pp. 683-696.
- Slovic, P., 1992: Perception of Risk: Reflections on the Psychometric Paradigm. In: S. Krimsky and D. Golding (eds.): Social Theories of Risk. Westport, Praeger, 117-152: sowie
- Slovic, P., Fischhoff, B. and Lichtenstein, S. (1980): Facts and Fears: Understanding Perceived Risk. In R. Schwing and W.A. Albers, J. (eds.): Societal Risk Assessment: How Safe is Safe Enough? New York: Plenum, pp. 181-214.
- Woodrow Wilson International Center, 2008: New Nanotechnology Consumer Products Inventory. Verfügbar unter:
http://www.wilsoncenter.org/index.cfm?topic_id=166192&fuseaction=topics.item&news_id=173868