

**Daniela Fuchs*,
André Gzásó**

Warum die öffentliche Wahrnehmung von Risiken ernst zu nehmen ist – der spezielle Fall der Nanotechnologie

Zusammenfassung

Die Berücksichtigung öffentlicher Risikowahrnehmung in Technologiekontroversen spielt spätestens seit der Diskussion um die Gentechnologie in Europa eine große Rolle. Die Risikowahrnehmung der Bevölkerung ist nicht mit Einschätzungen von ExpertInnen vergleichbar, weil sie aus einer möglichen unmittelbaren Betroffenheit der BürgerInnen resultiert und daher anderen Dynamiken folgt. Dieses Dossier erläutert einerseits Faktoren, welche die öffentliche Risikowahrnehmung beeinflussen und legt deren Relevanz für die Regulierungspolitik dar. Andererseits stellt es mehrere europäische Studien zur Bekanntheit und Risikowahrnehmung der Nanotechnologie vor. Die Ergebnisse der Studien ähneln sich: BürgerInnen wissen vergleichsweise wenig über Nanotechnologie, zugleich birgt diese aus Sicht der Befragten verhältnismäßig wenig Gefährdungspotential. Dafür gibt es mehrere Erklärungsmöglichkeiten: Neben einer generellen Technikfreundlichkeit, positiver Medienberichterstattung und der Breite der Technologie, die eine Skandalisierung schwierig macht, könnten auch ein grundsätzliches Vertrauen in mit Risiken betraute Institutionen und eine akkurate, proaktive Regulierungspolitik hier eine Rolle spielen.

* Korrespondenzautor

Einleitung

Durch die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Nanotechnologie, von Alltagsprodukten wie Kosmetika oder Elektronikartikel bis hin zu reinen Industrieanwendungen, ergeben sich mannigfache Vorteile, aber auch Risiken in unterschiedlichen Bereichen.

Die potentielle Gefährdung von Schutzgütern wird in verschiedenen Kontexten unterschiedlich beurteilt. Dadurch unterscheiden sich Risikowahrnehmungen und -bewertungen von ExpertInnen und Laien zum Teil beträchtlich. In einem breiteren Regulierungszusammenhang ist daher eine einseitige Fokussierung auf ExpertInnenmeinungen unzureichend.

In diesem Dossier werden einige europäische Studien zur öffentlichen Risikowahrnehmung von Nanotechnologie verglichen. Diese konzentrieren sich einerseits auf den Wissensstand, andererseits auf die Befürchtungen und Hoffnungen der BürgerInnen und vermitteln einen Überblick über die allgemeine Einstellung der Bevölkerung zu diesen neuen Technologien.

Relevanz der Risikowahrnehmung der Bevölkerung für die Regulierung

In der Wissenschaft gibt es seit Längerem die Diskussion, ob und wenn ja in welcher Form, mehr Information auf öffentliche Wahrnehmung und Beurteilung einwirkt. Das sogenannte „Defizit-Modell“ besagt, dass mehr Information automatisch zu einer geringeren Risikowahrnehmung und zu einer größeren Akzeptanz einer Technolo-

gie führt. Damit wäre lediglich ein Wissensdefizit für eine „fehlerhafte“ Risikoeinschätzung durch Laien verantwortlich.¹ Dieses Modell ist empirisch nicht belegt: Zwar kann ein gewisser Einfluss von Information nachgewiesen werden, allerdings ist die Art der Reaktion (Zustimmung, Ablehnung, Ambivalenz) nicht vorhersagbar.² Damit lässt sich die Differenz zwischen technokratischer Einschätzung und öffentlicher Wahrnehmung des Risikos nicht auf eine „irrationale“ Bewertung der Bevölkerung zurückführen, sondern ist lediglich Ausdruck von unterschiedlichen Dynamiken und Beurteilungsvorgängen.

Im aktuellen politischen Klima findet sich eine generelle Verlagerung von Entscheidungsautorität weg von einer zentralisierten Macht hin zur netzartigen Strukturen mit einer Mehrzahl privatisierter Institutionen. Hier verstärkt sich die allgemeine Tendenz zur Einbindung von möglichst vielen unterschiedlichen Standpunkten.³ Nimmt man öffentliche Beteiligung ernst, hat die Wahrnehmung von BürgerInnen einen legitimen Stellenwert. Damit erfüllen Studien zur öffentlichen Risikowahrnehmung Funktionen, die der „klassischen“ Risikoanalyse (bestehend aus Risikoabschätzung, -management und -kommunikation⁴) nicht zugänglich sind: Sie repräsentieren persönliche Erfahrungen und geben Hinweise auf Befürchtungen, Werte und Präferenzen in umstrittenen Fragen. Sie rücken alternative Handlungsoptionen ins Blickfeld und generieren zusätzliches Wissen und normative Kriterien zur Beurteilung von Sachverhalten. Diese Studien können qualitative oder quantitative Zugänge wählen. Die Ergebnisse v. a. ersterer sind jedoch durch ihr Hauptaugenmerk auf individuelle Erfahrungen nur beschränkt auf die Allgemeinheit übertragbar.⁵

Öffentliche Risikowahrnehmung und Technologieentwicklung

Die Ausrichtung von neuen Technologien auf gesellschaftlich vorteilhafte Auswirkungen spielt zunehmend eine große Rolle. Die Idee, Technikgenese auf gesellschaftlich wünschenswerte Ziele hin ausrichten zu wollen, zieht auch eine Betrachtung möglicher Folgen dieser Technologien nach sich. Hier bildet die Vermeidung von Risiken eine Konstante, die durch die Festschreibung der Risikovermeidung als Schutzpflicht des Staats sogar ihren rechtlichen Ausdruck findet. Die Diskussion um (öffentliche) Risikowahrnehmung und -bewertung kreist damit nicht um die Frage, ob Risiken vermieden werden sollen, sondern darum, welche Risiken als noch tragbar und akzeptabel oder aber als intolerabel eingestuft werden.

Diese Diskussion wurzelt in unintendierten Nebenfolgen⁶ von Technologie-Entwicklungen, deren Auswirkungen durch die persönliche Betroffenheit der Bevölkerung Kritik am ExpertInnenstum bewirkte.⁷ Die Integration der Wahrnehmung und Meinung potentiell Betroffener in konkrete politische Bereiche wie der Regulierung hat somit einen berechtigten Stellenwert.⁸

Faktoren der individuellen Risikowahrnehmung

Die öffentliche Risikowahrnehmung beschäftigt die Wissenschaft bereits jahrzehntelang (für grundlegende Literatur siehe⁹). Die hier knapp gehaltene Darstellung kann dieser Diskussion nicht gerecht werden, sondern stellt lediglich einige wichtige Faktoren auf verschiedenen Ebenen vor.

Die Klassifizierung des BfR

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) teilt in seiner Studie zur öffentlichen Risikowahrnehmung der Nanotechnologie relevante Faktoren in vier Gruppen ein.¹⁰

Objektbezogene Faktoren

Häufig werden Selbsteinschätzungen über den individuellen Wissensstand der TeilnehmerInnen in Studien abgefragt, die Ergebnisse zeigen jedoch keinen eindeutigen Trend. Es lässt sich aber feststellen, dass die Ver-

trautheit mit dem Themenfeld die Akzeptanz der Nanotechnologie positiv beeinflusst. Werden konkrete Einsatzbereiche und Nutzen bzw. Risiken der jeweiligen Anwendungen in den Studien angeführt, ist auch die Risikowahrnehmung in spezifischen Bereichen differenzierter.

Soziodemografische Faktoren

Persönliche Einstellungen werden hier mit individuellen und milieuspezifischen Eigenschaften verknüpft. Besonders weit verbreitet sind Variablen für Geschlecht, Bildungsstand und Alter der Befragten, wobei vor allem die ersten beiden am stärksten mit der öffentlichen Einstellung zusammenhängen.

Psycho-soziale Faktoren

Psycho-soziale Faktoren geben Aufschluss über Assoziationen und verinnerlichte Bedeutungsmuster. Sie verweisen auf grundsätzliche Aspekte sozialer und kultureller Einbettung und subjektiver Intuition, wie beispielsweise das Ausmaß des Vertrauens in VertreterInnen der Wissenschaft und Institutionen.¹¹

Sonstige Faktoren

Hier nennt das BfR vorrangig die Rezeption wissenschaftlicher Medien, welche sowohl mit der Akzeptanz als auch dem wahrgenommenen Nutzen der Nanotechnologie korreliert.¹²

Andere Möglichkeiten der Klassifizierung und zusätzliche Aspekte

Andere AutorInnen treffen z. T. unterschiedliche Einteilungen und ergänzen jene des BfR durch zusätzliche Aspekte.

So argumentiert beispielsweise Renn (2014), dass Personen besonders im Zusammenhang mit unsichtbaren bzw. nicht-augenscheinlichen Risiken auf Informationen durch Dritte angewiesen sind. Hier spielt Vertrauen eine große Rolle, da unterschiedliche und teils widersprüchliche Quellen nach ihrer Glaubwürdigkeit beurteilt werden müssen.^{13, 14} Die Nutzung von Medien kann als Bedürfnis nach sozialer Akzeptanz interpretiert werden: Nicht nur das unmittelbare Umfeld nimmt Einfluss auf die individuelle Meinungsbildung, sondern eben auch der weitere gesellschaftliche Kontext – hauptsächlich durch die Medien, die eigene Dynamiken besitzen. So haben diese zwar eine wichtige Funktion als Informationsträger inne, ihr Hauptaugenmerk liegt jedoch auf Vielfältigkeit, Pluralität und

Beliebigkeit, da möglichst viele unterschiedliche Meinungen nebeneinander gestellt und nicht nach Relevanz sortiert werden. Dies erweckt den Eindruck, wissenschaftliche Fakten würden verwässert („Die Wissenschaft hat selbst keine Ahnung oder ist korrupt“).¹⁵

Die Studie des BfR weist darauf hin, dass, um entstehende innere Konflikte mit bestimmten Kriterien oder bisherigen Standpunkten zu vermeiden, Wissenslücken in der Risikoeinschätzung häufig mit emotionalen Grundeinstellungen geschlossen werden.¹⁶

Aus diesem Grund erheben weitere Studien Faktoren wie Religiosität, Einstellungen zum Verhältnis zwischen Technik und Natur oder politische Einstellungen. Die Risikowahrnehmung unterscheidet sich häufig zwischen sozialen und kulturellen Gruppen, selbst wenn den TeilnehmerInnen vorab dieselbe Information zur Verfügung gestellt wurde. Dies deutet auf eine verinnerlichte Selektion der Information¹⁷ und unterschiedliche kulturelle Werte der Individuen hin, die in der Risikobewertung zu tragen kommen.¹⁸

Merkmale der Beeinflussung der öffentlichen Risikowahrnehmung

Laien und ExpertInnen gewichten Risiken in verschiedenen Anwendungsbereichen unterschiedlich: Tendenziell bewerten Laien Risiken höher als ExpertInnen¹⁹ und legen auch mehr Gewicht auf die Schwere des Schadens als auf die Eintrittswahrscheinlichkeit²⁰. Zusätzlich gibt es eine Reihe von weiteren Merkmalen, die die Einschätzung von Risiken durch Laien beeinflussen (Tabelle 1).

Empirische Messung der Wahrnehmung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Risikowahrnehmung der Bevölkerung zu messen. Quantitative Studien fokussieren auf breite Erhebungen, um generelle Häufigkeiten und Verteilungen statistisch feststellen zu können. Qualitative Ansätze stellen individuelle Ansichten und Details persönlicher Erfahrungen in den Mittelpunkt ihrer Forschung. Eine generelle Aussage, welcher Forschungsansatz „besser“ ist, lässt sich nicht treffen, sondern hängt von der Forschungsfrage ab.²² Die folgende Tabelle 2 gibt einen Überblick darüber, welche Indikatoren zur Bestimmung der öffentlichen Risikowahrnehmung herangezogen werden können.

Öffentliche Risikowahrnehmung in vergangenen Kontroversen

Die Beschäftigung mit öffentlicher Risikowahrnehmung hat ihren Ursprung in vergangenen Kontroversen, in denen die Risikoabschätzung zwischen ExpertInnen und Laien divergierte. Ein in diesem Zusammenhang häufiger referenziertes Beispiel ist die Gentechnologie (siehe folgende Studien). Im europäischen Raum (im Gegensatz zu den USA) stieß die Möglichkeit, gentechnisch veränderte Organismen (GVOs) in der Landwirtschaft einzusetzen, auf massiven Widerstand der Bevölkerung. Während die Wissenschaft generell Vor- und Nachteile der Gentechnologie abzuwägen versuchte, stuften Laien angepriesene Vorteile nicht unmittelbar als relevant ein und thematisierten ihrerseits eine Reihe von Risiken (z. B. Gendrift, die langfristig nicht vorhersehbaren Konsequenzen für die Biodiversität, ethische Belange, mögliche Gesundheitseffekte bei Konsum). Für die industrielle und behördliche Seite war die Ablehnung von GMOs ein Beispiel öffentlicher Irrationalität. Nichtsdestoweniger wurde die Weigerung der Öffentlichkeit, GMOs zu akzeptieren, zu einem politischen Faktor in der Lebensmittelbranche.²⁴

Daher rührt die Befürchtung einer erneuten Ablehnung möglicherweise kontroverser technologischer Entwicklungen von Seiten der Behörden, aber auch der TechnikentwicklerInnen und WissenschaftlerInnen. Die Angst vor der Angst vor der Nanotechnologie („nanophobia phobia“) ist damit eine Projektion anderer Technologiekonflikte auf die Nanotechnologie.²⁵ Im Analogieschluss wurden für die Nanotechnologie ähnliche negative Reaktionen befürchtet und deshalb ein proaktiver Ansatz im Öffentlichkeitsdialog verfolgt.

Überblick über europäische Risikowahrnehmungsstudien

Das Thema der öffentlichen Wahrnehmung von Risiken der Nanotechnologie ist von unterschiedlichen Stellen im europäischen Raum untersucht worden. Tabelle 2 zeigt durchgeführte Studien im Zeitraum 2010 bis 2014. Die Zusammenstellung ist nicht als eine vollständige Auflistung zu verstehen, sondern hat explorativen Charakter. Darunter befinden sich sowohl quantitative Erhebungen als auch

Tabelle 1: Übersicht über Merkmale, die die öffentliche Risikowahrnehmung beeinflussen²¹

Qualitative Merkmale	Situationsbezogene Muster
Menschen sind risikofreudiger, wenn ...	Menschen sind risikofreudiger, wenn ...
... sie mit der Risikoquelle/der Risikosituation vertraut sind.	... sie persönlich die Riskantheit kontrollieren (Eigenverantwortung).
... sie die Anfälligkeit der Risikoquelle für Katastrophen als gering einschätzen (niedrige Katastrophenanfälligkeit).	... sie freiwillig Risiken eingehen (Freiwilligkeit).
... sie fatale Folgen im Gefahrenfall als gering einschätzen (Schrecklichkeit).	... sie den Eindruck haben, dass Nutzen und Risiken gerecht verteilt sind (Fairness).
... sie keine unerwünschten Folgen für kommende Generationen wahrnehmen (kurzfristiger Impact).	... Nutznießer auch Risikoträger sind (Kongruenz).
... Gefahren sinnlich wahrnehmbar sind (sinnliche Wahrnehmbarkeit).	... sie der öffentlichen Kontrolle vertrauen, die Risiken zu beherrschen (institutionelles Vertrauen).
... Risikoquellen als natürlich eingestuft werden (Natürlichkeit).	... sie die Informationsquellen als vertrauenswürdig empfinden (Vertrauen in Information).
... Risikofolgen wieder rückgängig gemacht werden können (Reversibilität).	... die verfügbare Information eindeutig über Gefahren Auskunft gibt (Eindeutigkeit der Information).

ein qualitativer Ansatz. Eine systematische Vergleichbarkeit der Studien ist daher nur eingeschränkt gegeben. Dennoch kann die Zusammenstellung einen guten Überblick über Wissensstand, Befürchtungen und Hoffnungen der Bevölkerung im Zusammenhang mit Nanotechnologie vermitteln.

Schwerpunkt bei der Auswahl der Studien lag auf der Repräsentanz der Stichprobe für den jeweiligen geografischen Raum. Studien, die auf eine bestimmte Altersgruppe abzielten (vgl. Projekt Nanoyou²⁶), wurden nicht berücksichtigt. Ebenso außen vor gelassen wurden Studien mit thematischem Fokus, wie beispielsweise Nanomaterialien in Nahrungsmitteln und Verpackungsmaterialien oder im

ArbeitnehmerInnenschutz²⁷. Im Zuge der Diskussion um die Neuerung der Novel-Food-Verordnung der Europäischen Union²⁸ wurden hierzu aber mehrere nationale Studien durchgeführt (siehe u.v.a. Bieberstein et al. 2013²⁹, FSA Citizen Forums 2011³⁰, Stampfli et al. 2010³¹). Großangelegte interaktive Monitoringprojekte wurden aufgrund der willkürlichen Teilnahme ihrer ProbandInnen nicht ausgewählt. Für das aktuell laufende Projekt NanOpinion³² liegt noch keine extensive Beschreibung der Methode vor.

Tabelle 2: Indikatoren der Risikoperzeption der Nanotechnologie²³

Bekanntheit („awareness“): z. B. „Haben Sie von Nanotechnologie gehört?“ Ist das weit verbreitetste Wahrnehmungsmaß mit Antwortmöglichkeiten von ja/nein bis hin zu differenzierteren Angaben, z. B. auch zu Informationsverhalten oder -stand.
Wissensstand „nano literacy“: Überprüfung faktischen Wissens (wahr/falsch) oder Selbsteinschätzung der Probanden auf Skala oder durch Beantwortung offener Fragen (z. B. zu Anwendungsbereichen oder Definition)
Nutzen-Risiko-Verhältnis „risk benefit trade-off“: Eintrag auf Skalen oder Bewertung durch Attribute (größer/kleiner als) bzw. durch die Zusammenlegung von mehreren Frage-Items
Einstellung zur Nanotechnologie Eintrag auf einer Skala oder Frage nach der Akzeptanz von bestimmten Produktgruppen oder Anwendungsbereichen bzw. die Zustimmung zu bzw. Ablehnung von spezifischen Aussagen als direktes Maß für die individuelle Meinung
Frage nach dem Beitrag der Nanotechnologie zu einer Verbesserung der Lebensweise
Feststellung von affektiven Reaktionen
Feststellung der Kauf- und Zahlungsbereitschaft für konkrete Anwendungen (v. a. jüngere Studien)

Tabelle 3: Europäische Studien zur Risikowahrnehmung (2010-2014)

Geogr. Raum	Titel/Name des Projekts	AutorInnen/ herausgebende Organisation	Zeitpunkt/ Laufzeit	Methode
EU 27	Eurobarometer 73.1: Biotechnologie ³³	TNS Opinion & Social (Brüssel) im Auftrag der Europäischen Kommission	2010	Quantitativ
D, CH	Nanotechnologie aus der Sicht von Konsumenten ³⁴	Eidgenössisches Department des Inneren (EDI), Bundesamt für Gesundheit (BAG), Stiftung Risikodialog	2012	103 qualitative Einzelinterviews
D	Nanoview ³⁵	Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)	2013	Quantitativ

Tabelle 3 zeigt die Namen der Studien, durchführende Institute, Zeitpunkt ihrer Durchführung, Methodik und geografischen Bezug, bevor die Studien anschließend detaillierter behandelt werden.

Ergebnisse europäischer Studien zur Risikowahrnehmung von Nanotechnologie

Euro-Barometer 73.1: Biotechnologie (Europäische Kommission)

Das Euro-Barometer ist ein Instrument zur Erhebung der öffentlichen Meinung in Europa. In regelmäßigen Abständen werden in allen EU-Staaten Umfragen zu EU relevanten Themen wie beispielsweise EU-Erweiterung, soziale Situation, Gesundheit und Kultur, sowie spezifische Themenstellungen erhoben. Die Ausgabe von 2010 beschäftigte sich unter dem Thema „Biotechnologie“ u. a. auch mit den Nanotechnologien als einer von mehreren untersuchten „neuen“ Technologien.³⁶ Hierzu wurden insgesamt über 26.600 persönliche Interviews in allen EU-27 Staaten mit die jeweilige Bevölkerung repräsentierenden Stichproben durchgeführt.³⁷

Die Studie zeigt, dass das Thema Nanotechnologie bei der Bevölkerung weitgehend unbekannt ist. Nanotechnologie ist insgesamt wesentlich weniger bekannt als die Gentechnologie, allerdings mit großen Unterschieden betreffend Nationalität, Geschlecht und Bildungs- bzw. Informationsniveau der Befragten.

Die Einschätzungen zur Nanotechnologie und ihren Folgen fallen recht unspezifisch aus. Zu einigen Fragen und Behauptungen gibt es klare Standpunkte der ProbandInnen:

Sie stimmten beispielsweise der Einschätzung von Nanotechnologie als „unnatürlich“, aber auch als „positiv für die nationale Wirtschaft“ zu und lehnten z. B. ein „durch Nanotechnologie ausgelöstes Unbehagen“ relativ klar ab. Bei anderen Fragen sind die Antworten weniger eindeutig und gleichmäßig auf Zustimmung, Ablehnung und „keine Meinung“ verteilt (z. B. bei Nanotechnologie als Hilfe für Entwicklungsländer, als unbedenklich für zukünftige Generationen, bei der Verstärkung von gesellschaftlich ungleich verteilten Vor- und Nachteilen durch den Einsatz von Nanotechnologie oder verstärkte Umweltbelastung). Chancen für die Wirtschaft werden mehrheitlich gesehen, allerdings variiert die Zustimmung zwischen einzelnen Ländern beträchtlich (20 %-60 %), wobei der Wissensstand eine entscheidende Rolle spielt (bei Bekanntheit der Thematik ist die Zustimmung ist doppelt so hoch).

Der Ländervergleich besticht durch einen jeweils relativ hohen Anteil der Angabe „keine Meinung“ bei verschiedenen Fragen: Beispielsweise variiert die Aussage „keine Meinung“ bei der Frage, ob Nanotechnologie gut für sie sei, zwischen 17 % in Finnland bis zu 60 % in Irland; bei der Frage, ob Nanotechnologie Menschen in Entwicklungsländern hilft, ist die Antwort „weiß nicht“ die häufigste mit 37 % im europäischen Durch-

Euro-Barometer 73.1: Biotechnologie (EC) – Hauptaussagen zur Nanotechnologie

- Grundtenor: Unbekanntheit und große Unsicherheit im Umgang mit Nanotechnologie
- relativ hoher Anteil von „keine Meinung“
- weniger kritisch gesehen als GVOs
- Wissensstand und Geschlechterverteilung spielen eine entscheidende Rolle für Zustimmung

schnitt, wobei einige Länder eine Rate über 50 % zeigen. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass der Meinungsbildungsprozess der Bevölkerung bislang noch nicht abgeschlossen ist. Insgesamt wird die Förderung der Nanotechnologie von 40 % befürwortet, aber nur von 25 % abgelehnt, was zeigt, dass sie weniger kritisch gesehen wird als GVOs. In der Risikowahrnehmung zeigen sich deutliche Unterschiede in Hinblick auf das Geschlecht: Frauen nehmen häufiger Unbehagen wahr als Männer (34 % im Vergleich zu 28 %).

Nanotechnologie aus der Sicht von Konsumenten (EDI, BAG, Risikodialog)

Die Studie „Nanotechnologie aus Sicht von Konsumenten“ entstand 2012 in Kooperation des Eidgenössischen Departments des Innern, des Schweizer Bundesamt für Gesundheit und der Stiftung Risiko-Dialog. Letztere sieht es als ihre Aufgabe, frühzeitig unterschiedliche Perspektiven verschiedener Akteure mannigfacher Bereiche zu Risikofragen (Wirtschaft, Wissenschaft, Politik, Behörden etc.) zusammenzuführen.³⁸ Die Studie analysierte 103 qualitative offene, persönlich durchgeführte Einzelinterviews in Baden-Württemberg (53) und der deutschsprachigen Schweiz (50). Die Stichprobe umfasste eine sorgfältig ausgesuchte, annähernd repräsentative Auswahl von ProbandInnen in Bezug auf Geschlechterverteilung, Alter und Bildungsstandard.³⁹

Die Studie bestätigt das zuvor erwähnte, generell geringe Wissen um Nanotechnologie. Wissen um konkrete Anwendungsfelder und möglichen Nutzen sinkt – die Ausnahme stellen Krebstherapie, Lacke/Politur, Textilien und

Nanotechnologie aus der Sicht von Konsumenten (EDI, BAG, Risikodialog) – Hauptaussagen

- Generell: geringes Wissen um Nanotechnologie
- Wissen zu Anwendungsfeldern geht zurück, womit auch das Wissen um Nutzen zurückgeht
- Ambivalenz in Einstellungen steigt (auf 49 %)
- Erwartung von Risiken steigt (67 % erwarten gesundheitliche, 40 % umweltbezogene Risiken)
- Frage nach Regulierung ist für 25 % relevant
- Soziales Vertrauen in Wissenschaft und Behörden am größten

Reinigungsmittel dar. Generell ist die Bevölkerung nicht eindeutig negativer eingestellt als 2008⁴⁰, aber die Ambivalenz zur Thematik steigt (auf 49 %) inklusive der Erwartung von Risiken (67 % erwarten gesundheitliche, 40 % umweltbezogene Risiken). Insgesamt spielt Nanotechnologie kaum eine Rolle in der Wahrnehmung (40 %). Die Studie zieht den Schluss, dass die Frage nach der Regulierung aufgrund der Irrelevanz des Themenfelds in den Hintergrund tritt (25 % der Befragten erwähnen das Thema Regulierung). Auch hier wird das soziale Vertrauen abgefragt: In Hinblick auf Akteure genießen Wissenschaft und Behörden das größte Vertrauen.

Nanoview (BfR)

Das deutsche Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) ist im Auftrag des deutschen Ministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) zuständig für die wissenschaftliche Risikobewertung von Stoffen, Produkten und Lebensmitteln, sowie für die Risikokommunikation. Daher führt das BfR auch Studien zur öffentlichen Meinung, beispielsweise zur Nanotechnologie im Projekt „Nanoview“ (2013) und zu möglichen Kommunikationsstrategien durch.⁴¹ Diese Studie analysierte eine für die deutsche Bevölkerung repräsentative Stichprobe von 1.200 Personen, von denen 200 vorab eine ausführlichere Information über Nanotechnologien erhielten um den Einfluss von Informationsmaterial auf Risikowahrnehmung zu untersuchen.⁴²

Die Studie zeigt, ebenso wie das Euro-Barometer, die Unbekanntheit der Nanotechnologie, aber auch ihre Einschätzung als zunehmend wichtig. Die ProbandInnen sind bei der Abwägung von Nutzen und Risiken kritischer als noch in der Vorläuferstudie 2008⁴³, die Mehrheit der Bevölkerung bleibt jedoch positiv eingestellt. Die Akzeptanz der Nanotechnologie hängt vom Anwendungsbereich ab: Körperferne Anwendungen, Umwelt- und Medizinanwendungen werden grundsätzlich positiver gesehen.

Chancen liegen laut Befragung u. a. in der Stärkung der Wirtschaft, der Voranbringung technischer Entwicklung, sowie im Einsatz der Nanotechnologie als Krankheitsdiagnose- und Heilinstrument. Etwas mehr als die Hälfte der Bevölkerung spricht sich für staatliches finanzielles Engagement zur Förderung der Technologie aus. Die TeilnehmerInnen waren gesundheitlichen und ökologischen Risiken gegenüber jedoch skeptisch (ca. 2/3 der Befragten blieben hier kritisch).

Der Informationsstand ist im Vergleich zu anderen Technologien generell schlechter; es

Nanoview (BfR) – Hauptaussagen

- Bekanntheitsgrad eher gering, Akzeptanz vom Anwendungsbereich abhängig
- Chancen: Stärkung der Wirtschaft, Krankheitsdiagnose- und Heilinstrument, Voranbringen technischer Entwicklung und gesellschaftlichen Nutzens
- Ambivalenz: Befürwortung von finanziellem staatlichen Engagement, aber Skepsis gegenüber gesundheitlichen und ökologischen Risiken
- Forderung an staatliche Stellen: Information und Aufklärung (ausgewogen, objektiv, ehrlich, unabhängig, verständlich) zu konkreten Anwendungen
- Wichtigste soziale Variablen der Risikowahrnehmung: Geschlecht und Alter

bestätigen sich die Ergebnisse des Euro-Barometers. Die Studie des BfR beschäftigt sich auch mit der Frage des sozialen Vertrauens: Hier führen WissenschaftlerInnen, ÄrztInnen, Gesundheits- und Arbeitsschutzbehörden, Umwelt- und VerbraucherInnenorganisationen. Eindeutige Forderung an staatliche Stellen ist die Bereitstellung von Information und Aufklärung (ausgewogen, objektiv, ehrlich, unabhängig und verständlich) zu konkreten Anwendungen. Mit dem Grad an vorhandener Information zu Risiken steigt jedoch auch die skeptischere Einschätzung des Risiko-Nutzen-Verhältnisses.

Bezüglich sozialer Faktoren sind auch bei dieser Studie die wichtigsten Variablen Geschlecht und Alter: Männer sind tendenziell besser informiert und positiver eingestellt als Frauen, Junge besser als Alte. Hinsichtlich Bildung, Haushaltsgröße, Einkommen oder Migrationshintergrund wurden keine Auswirkungen auf die Einstellung der ProbandInnen festgestellt.

Das Verhältnis der Öffentlichkeit zur Nanotechnologie

In Hinblick auf bisherige Technologie-Konflikte ist eine proaktive Einbindung der Öffentlichkeit in Regulierungsdiskussionen wie im Falle der Nanotechnologie unumgänglich. Zum Teil werden Parallelen zur Problematik der öffentlichen Einbindung in die Gentechnologie-Debatte hergestellt. Insgesamt zeigte sich ein geringer Bekanntheitsgrad der Nanotechnologie. Bei der Einschätzung des Risikopotentials wird zwischen konkreten Anwendungen unterschieden, wobei körpernahe Anwendungen (z. B. in Lebensmitteln) als problematischer gesehen werden. Wichtige soziale Faktoren ist das Geschlecht der Befragten, zusätzlich das Alter und der Bildungs- und Informationsstand. Mit zunehmender Information wird die öffentliche Risikowahrnehmung polarer und ambivalenter, was auf eine differenziertere Auseinandersetzung mit Risiken zurückzuführen ist.

Insgesamt fällt auf, dass die positive Einschätzung der Nanotechnologie leicht abnimmt. Bezüglich des Bekanntheitsgrad unterschiedlichen Wissens zeigen verschiedene Studien divergierende Tendenzen: Die Studie des BAG zeigt, dass ein niedrigerer Wissensstand über Anwendungsmöglichkeiten existiert, während die Studie des BfR darauf hinweist, dass das Niveau des allgemeinen Wissens abnimmt, einzelne Anwendungen aber besser bekannt sind als noch 2007. Diese Veränderungen könnten auf abnehmende Produktwerbung zurückzuführen sein, da deren Entwicklung hinter den Erwartungen zurückbleibt, oder mit der allgemein wahrgenommenen fehlenden Alltagsrelevanz der Thematik zusammenhängen.

Fazit

Insgesamt ist Nanotechnologie wenig bekannt und wird als kaum riskant eingestuft. Diese mehrheitlich positive Grundeinstellung kann einerseits als eine grundsätzliche Technikfreundlichkeit der Bevölkerung (auch ohne konkretes Wissen über dieselbe) oder als Folge überwiegend positiver Medienberichterstattung interpretiert werden. Nanotechnologie weist außerdem eine gewisse Diffusität und Breite auf, wodurch sie sich nicht ohne weiteres universal skandalisieren lässt.

Zusätzlich könnte eine bisher als erfolgreich und pro-aktiv wahrgenommene Risikoregulierung in ähnlichen Technologie-Feldern einen Beitrag dazu leisten. Das in manchen Studien abgefragte soziale Vertrauen und das hohe Ranking von Wissenschaft und Behörden lässt eine grundsätzliche Akzeptanz dieser Institutionen in Bezug auf Risikofragen vermuten. Der hohe Standard einer etablierten Vorsorgeregulierung auf breiter Basis könnte damit beruhigend auf die öffentliche Wahrnehmung wirken. Dies ist allerdings nur so lange gewährleistet, solange sich die Regulierung ernsthaft mit den Besorgnissen der Bevölkerung auseinandersetzt, ihre Befürchtungen in Entscheidungen einfließen und kein akuter Schadensanlass vorliegt.

Anmerkungen und Literaturhinweise

¹ Bauer, M.W., Allum, N., Miller, S., 2007, What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda. *Public Understanding Science* 16 (2007) 79-95.

² Lee, C.-J., Scheufele, D.A., Lewenstein, B.V., 2005, Public Attitudes toward Emerging Technologies. Examining the Interactive Effects of Cognitions and Affect on Public Attitudes toward Nanotechnology, *Science Communication* 27(2), 240-267, 262.

³ Renn, O., 2008, *Risk Governance. Coping with Uncertainty in a Complex World*: Earthscan, 8.

⁴ Siehe Endnote, 3 S. 8-11.

⁵ Siehe Endnote, 3 S. 20-22.

⁶ Beck, U., 1986, *Die Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Suhrkamp: Frankfurt am Main. Zitiert nach: Renn, O., 2014, *Das Risikoparadox. Warum wir uns vor dem Falschen fürchten*; Fischer Taschenbuch: Frankfurt am Main, 292-295.

⁷ Rayner, S., 1992, Cultural Theory and Risk Analysis. In: S. Krimsky und D. Golding (Hrsg.): *Theories of Risk*. Praeger: Westport, USA, S. 83-115. Wildavsky, A. und Dake, C., 1990, Theories of Risk Perception: Who Fears What and Why? *Daedalus*, 119 (4), 41-60. Beide zitiert nach: Renn, O., 2014, *Das Risikoparadox. Warum wir uns vor dem Falschen fürchten*; Fischer Taschenbuch: Frankfurt am Main, 298.

⁸ Siehe Endnote 3, S. 8-11.

⁹ Beispiele für weiterführende Literatur aus dem Feld Risikowahrnehmung:

- Kulturtheorie
Douglas, M. & Wildavsky, A., 1982, *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technical and Environmental Dangers*, University of California Press: Berkeley.
- unterschiedliche Risikowahrnehmungen Experten/Laien
Margolis, H., 1996, *Dealing with Risk: Why the Public and the Experts Disagree on Environmental Issues*, University of Chicago Press: Chicago.
- soziale Risikomodifikatoren
Renn, O., Burns, W.J., Kasperson, J.X., Kasperson, R.E., and Slovic, P., 1992, The social amplification of risk: theoretical foundations and empirical applications. *Journal of Social Issues* 48(4): 137-160.
- Grundlegende Arbeiten zu Risikopsychologie
Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S. Read, S., & Combs, B., 1978, How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy Sciences*, 9, 127-152.
Sjöberg, L., 2000, Factors in risk perception. *Risk Analysis* 20(1): 1-11.
Slovic, P., 1993, Perceived risk, trust, and democracy. *Risk Analysis* 13: 675-682.
- Beurteilungsfaktoren unter Ungewissheit
Tversky, A. & Kahneman, D., 1982, Judgment under uncertainty: heuristics and biases. In D. Kahneman, P. Slovic & A. Tversky (Eds), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*, p. 3-20. Cambridge University Press: Cambridge.

¹⁰ Correia Carreira, G.C., Epp, A., Lohmann, M., Böhl, G.-F., 2013, Nanoview – Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung der Nanotechnologien und zielgruppenspezifische Risikokommunikationsstrategien, Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin; <http://www.bfr.bund.de/cm/350/nanoview-einflussfaktoren-auf-die-wahrnehmung-der-nanotechnologien-und-zielgruppenspezifische-risikokommunikationsstrategien.pdf>, 26-37.

¹¹ Siehe Endnote 10, S. 43.

¹² Siehe Endnote 10, S. 26-37.

¹³ Vlg. Renn, O., 2014, *Das Risikoparadox. Warum wir uns vor dem Falschen fürchten*; Fischer Taschenbuch: Frankfurt am Main, S. 274-279.

¹⁴ Für mögliche Kriterien siehe: Siehe Endnote 13, S. 281.

¹⁵ Siehe Endnote 13, S. 315f.

¹⁶ Siehe Endnote 10, S. 26-37.

¹⁷ Siehe Endnote 13, S. 303.

¹⁸ Burri, R. V., Bellucci, S., 2008, Public perception of nanotechnology, *Journal of Nanoparticle Research* 10, 387-391, S.389. Und Gaskell, G., Eyck, T. T., Jackson, J., Veltri, G., 2005, Imaging nanotechnology: cultural support for technological innovation in Europe and the United States, *Public Understanding of Science* 14, 81-90.

¹⁹ Siehe Endnote 10, S. 26-37.

²⁰ Siehe Endnote 3, S. 20-22.

²¹ Siehe Endnote 13, S. 257f.

²² Flick, U., 2014 (5th edition), *An Introduction to qualitative research*; SAGE, 26-28.

²³ Siehe Endnote 10, S. 14.

²⁴ Gaskell G., Allum N., Wagner W., Kronberger N., Torgersen H., Hampel J., Bordes J. S., 2004, GM foods and the misperception of risk perception, *Risk Analysis* 24(1), 185-94, 186f.

²⁵ Rip, A., 2006, Folk Theories of Nanotechnologists, *Science as Culture* Vol. 15, No. 4, 349-365, 359.

²⁶ Homepage des Projekts NanoYou: <http://nanoyou.eu/>.

²⁷ siehe z. B.: European Agency for Safety and Health at Work, 2012, *Risk perception and risk communication with regard to nanomaterials in the workplace*. Online unter: https://osha.europa.eu/en/publications/literature_reviews/risk-perception-and-risk-communication-with-regard-to-nanomaterials-in-the-workplace.

²⁸ Antrag des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rates auf eine Neuerung der Novel-Food-Verfügung aus dem Jahr 1997 ((EG) Nr. 258/97): http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/novelfood/documents/novel-cloning_com2013-894_final_en.pdf.

²⁹ Bieberstein et al., Consumer choices for nanofood and nano-packaging in France and Germany; European review of agricultural economics, vol. 40, 73-94.

³⁰ TNS-BMRB, 2011, FSA Citizen forums: nanotechnology and food. TNS-BMRB Report; <http://www.food.gov.uk/news-updates/news/2011/apr/nanoviews>.

³¹ Acceptance of nanotechnology in food and food packaging: a path model analysis. Nathalie Stampfli, Michael Siegrist, Hans Kastenholz: ETH Zürich, EMPA.

³² Homepage des Projekts NanOpinion: <http://nanopinion.eu>; verfügbare Information über Methodik des Projekts: <http://nanopinion.eu/de/%C3%BCber-nanopinion>.

³³ Eurobarometer 73.1: Biotechnologie. Bericht. 2010. Online unter: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb_special_en.htm.

³⁴ Grobe, A., Rissanen, M., Funda, P., de Beer, J., Jonas, U., 2012, Nanotechnologien aus der Sicht von Konsumenten. Was Verbraucher wissen und was sie wissen wollen, Stiftung Risiko-Dialog St. Gallen; <http://www.risiko-dialog.ch/stiftung/aktuelles/569-neue-studie-nanotechnologien-aus-der-sicht-von-konsumenten-was-verbraucher-wissen-und-was-sie-wissen-wollen>.

³⁵ Siehe Endnote 10.

³⁶ http://ec.europa.eu/public_opinion/index_en.htm.

³⁷ Siehe Endnote 33, S. 244-246.

³⁸ <http://www.risiko-dialog.ch/stiftung/portrait>.

³⁹ Siehe Endnote 34, S. 20.

⁴⁰ Verweis auf die Vorgängerstudie: Grobe, A., Schneider, C., Schetula, V., Reik, M., Nawrath, S., 2008, Nanotechnologien. Was Verbraucher wissen wollen: Verbraucherzentrale Bundesverband, Berlin; http://www.vzbv.de/mediapics/studie_nanotechnologien_vzbv.pdf.

⁴¹ http://www.bfr.bund.de/de/gesetzlicher_auftrag-7465.html.

⁴² Siehe Endnote 10, S. 50f.

⁴³ Zimmer, R., Hertel, R., Böhl, G.-F. (Hrsg), 2008, *Wahrnehmung der Nanotechnologie in der Bevölkerung. Repräsentativerhebung und morphologisch-psychologische Grundlagenstudie*. BfR, Berlin.

IMPRESSUM:

Medieninhaber: Österreichische Akademie der Wissenschaften; Juristische Person öffentlichen Rechts (BGBl 569/1921 idF BGBl I 130/2003); Dr. Ignaz Seipel-Platz 2, A-1010 Wien

Herausgeber: Institut für Technikfolgen-Abschätzung (ITA); Strohgasse 45/5, A-1030 Wien; www.oaew.ac.at/ita

Erscheinungsweise: Die NanoTrust-Dossiers erscheinen unregelmäßig und dienen der Veröffentlichung der Forschungsergebnisse des Instituts für Technikfolgen-Abschätzung im Rahmen des Projekts NanoTrust. Die Berichte werden ausschließlich über das Internetportal „epub.oaew“ der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt: epub.oaew.ac.at/ita/nanotrust-dossiers/

NanoTrust-Dossier Nr. 042, Dezember 2014: epub.oaew.ac.at/ita/nanotrust-dossiers/dossier042.pdf

ISSN: 1998-7293



Dieses Dossier steht unter der Creative Commons (Namensnennung-NichtKommerziell-KeineBearbeitung 2.0 Österreich) Lizenz: creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/at/deed.de